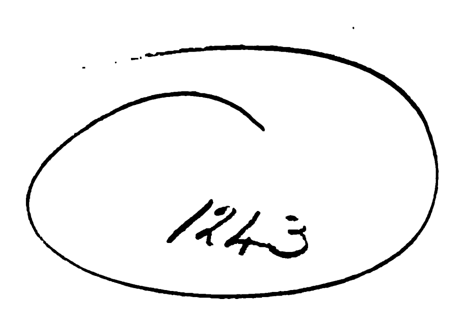




REVUE MARITIME ET COLONIALE

PARIS. — IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE DE PAUL DUPONT
Rue Jean-Jacques-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes).

MINISTÈRE DE LA MARINE ET DES COLONIES

REVUE MARITIME ET COLONIALE

TOME QUARANTE ET UNIÈME

PARIS,

LIBRAIRIE ADMINISTRATIVE
PAUL DUPONT,
Rue Jean-Jacques-Rousseau, 41
(Hôtel des Fermes).

CHALLAMEL AINÉ,
LIBRAIRE COMMISSIONNAIRE POUR LA MARINE ET LES COLONIES,
Rue des Boulangers, 30,
et rue de Bellechasse, 27.

1874

VOYAGE

DANS L'OGOWAY[1].

Nous empruntons les notes suivantes à un rapport adressé à M. le ministre de la marine et des colonies par M. le contre-amiral Du Quilio, commandant en chef de la division navale de l'Atlantique Sud.

20 *juillet* 1873. — Je quitte la *Vénus*, à 5 heures 1/2 du matin, avec le commandant Duperré et M. Gaigneron, médecin principal, pour mettre mon pavillon sur le *Prégent*, qui appareille aussitôt avec le *Marabout* à la remorque.

A 9 heures 1/2 nous sommes hors des passes. Je donne la route de manière à longer la terre à la distance de 3 milles. A midi nous sommes par le travers du village Nioné, habité aujourd'hui par les Pahouins, qui en ont chassé les Bakalais. Nous dépassons successivement les Petites dunes, les Grandes dunes et les Mamelles, sans apercevoir aucun village. A 6 heures 1/2 nous mouillons par 13 mètres de fond, en vue de l'îlot Fanaes ; à 8 heures nous quittons le *Prégent* et je passe sur le *Marabout*.

21 *juillet*. — A 6 heures du matin les navires appareillent, le *Prégent* pour le cap Lopez, où il ne se rendra qu'après avoir exécuté quelques travaux d'hydrographie à la pointe Fétiche, le *Marabout* pour l'Ogoway, en passant par la baie de Nazaré. Nous sommes forcés de mouiller plusieurs fois pour envoyer les canots sonder le chenal, dont les amers sont d'une reconnaissance difficile. Nous passons devant les villages Sangatanga et Isambé, qui reconnaissent pour chef

[1] Voy. sur l'Ogoway la *Revue*, t. III, p. 401, IX, p. 66, 296, 309-394, et les cartes du Dépôt, n°s 2792 et 2793.

N'Chégué, dernier fils de Passol et successeur de trois frères qui, après s'être disputé le pouvoir, ont fini par disparaître. A 11 heures nous gouvernons sur la pointe N'gouezé; nous laissons au loin sur notre droite la pointe Fétiche. A midi nous sommes à petite distance de la pointe N'gouezé, où le chenal a une profondeur de 7 à 12 mètres. Derrière la pointe N'gouezé, se trouve la petite rivière du même nom, sur les bords de laquelle se forme un village, près d'une factorerie appartenant à M. Pilastre, négociant français au Gabon. A midi 1/2 nous passons devant la rivière N'Chillé, où se trouve le village d'Abouma-Oviri, chef Renombo, près duquel sont établies les factoreries de M. Wolberg, négociant allemand et de M. Kerno, négociant sénégalais. A une heure nous pénétrons dans la rade intérieure de Nazaré, laissant sur notre gauche la rivière Ovimbo-Gangoué, sur les bords de laquelle se trouvent plusieurs villages dont le plus important est Lisboa; tous obéissent au chef Kérô. Nous passons très-près dans le Sud des îles Mingué et N'Kovïa, îles basses, couvertes de palétuviers et noyées dans les grandes marées; nous voyons cependant quelques palmiers rabougris et deux ou trois fromagers sur lesquels se reposent des nuées d'ibis et de pélicans. A 1 heure 1/2 nous atteignons l'embouchure de l'Ogoway, dont la largeur est d'environ 400 mètres. Les rives sont basses et fangeuses, bordées d'un épais rideau de palétuviers très-élevés, de l'extrémité desquels se détachent ces milles cassines qui vont s'implanter dans la vase. A 2 heures 1/2 nous rencontrons une chaloupe à vapeur de la maison Wolberg, remorquant plusieurs chalands et pirogues. A 4 heures nous sommes devant Pavaria, et nous passons successivement devant le Gobbi et le Mandji qui tous deux vont se jeter dans la baie du cap Lopez. Le Mandji communique avec le N'Comi.

Nous remarquons que tous les bras par lesquels l'Ogoway déverse ses eaux dans la mer se détachent de sa rive gauche. Sur la rive droite il n'y a que des canaux collatéraux, qui reviennent au fleuve après s'en être détachés.

A 7 heures du soir, la nuit ne nous permettant plus de nous diriger, nous mouillons par 6 mètres de fond. La journée a été belle, la température peu élevée. A 6 heures le thermomètre marquait 21°.

22 juillet. — Nous appareillons à 6 heures. Le palétuvier domine encore sur la berge, avec les pandanus et quelques palmiers; mais un peu plus en arrière apparaissent des fromagers et des mangliers rouges, qui atteignent de très-grandes proportions.

A 6 heures 1/2 nous mouillons devant le village N'Gola. Le chef Songué, d'origine lopez, vient à bord, accompagné de plusieurs de ses femmes. C'est un homme fort et trapu, d'une cinquantaine d'années. Il a fait plusieurs voyages au Brésil sur des bâtiments négriers, et parle assez couramment le portugais. Songué répète plusieurs fois qu'il est enchanté de me voir. Je lui remets quelques cadeaux pour lui et pour ses femmes.

A 7 heures 1/2 nous continuons notre route. En certains endroits les rives sont moins basses et nous voyons quelques sentiers conduisant à des habitations. Les palmiers augmentent, le palmier bambou est même déjà assez abondant. A 9 heures 1/2 nous passons devant l'embouchure de N'Ombi, bifurcation du fleuve qui se détache de la rive gauche et se dirige vers le Sud. A la même hauteur, sur la rive droite, se trouve l'embouchure du Nogié ou Omi. Le fleuve est très-large en cet endroit. A 10 heures 1/4 nous dépassons l'embouchure du Nangonagué, encore plus large que le N'Ombi. A 10 heures 1/2 nous sommes par le travers de la grande île Bouiti, couverte d'une riche végétation; on voit des palmiers à huile et quelques cypéracées. A deux encablures en amont se trouvent plusieurs îles en voie de formation.

La navigation commence à devenir plus difficile; nous avons devant nous un grand banc de sable qui semble barrer complétement le fleuve. Le pilote, qui n'a pas fréquenté ces parages depuis plus de deux ans, demande à reconnaître les passes où nous chenalons en allant alternativement d'une rive à l'autre.

A une heure nous voyons l'embouchure de l'Azintongo, et à 1 heure 1/2 celle du Gruigouzia avec l'île du même nom. A 2 heures nous dépassons une île couverte de graminées et de palmiers très-élevés, près de laquelle nous apercevons des hippopotames. A 3 heures 1/2 nous échouons légèrement, à toucher la rive droite : ce qui permet de se servir des arbres pour tourner les amarres. Une pirogue vient à nous; le patron monte à bord, annonce qu'il va retourner près de son chef, qui pourra nous fournir un pratique pour conduire le navire jusqu'à Dembo.

A 5 heures 3/4 nous sommes déséchoués, et à 6 heures 1/2 nous mouillons par le travers de l'île N'Gouboué, couverte de graminées. Cette partie du fleuve est très-poissonneuse.

N'Gouboué est visitée toutes les nuits par une grande quantité d'hip-

popotames qu'on aperçoit dans la journée sur les bancs qui l'entourent. Elle pourrait être appelée à juste titre l'île aux hippopotames. Les pêcheurs se préservent de ces animaux en allumant de grands feux.

La nuit se passe sans encombres. La température est des plus agréables, 21°.

23 *juillet.* — Le chef qui s'est offert pour piloter le *Marabout* vient à bord et nous appareillons à 6 heures, par un temps superbe. Le fleuve, qui est large à cet endroit de plus de 800 mètres, commence à s'incliner vers l'Est. Nous passons près de l'île Olindé, fréquentée aussi par de nombreux hippopotames. Les rives sont basses et couvertes de graminées sur une assez large étendue. Plus loin on aperçoit quelques hauteurs couvertes de beaux arbres. Nous rencontrons une pirogue de la maison Walker, qui a quitté depuis deux jours la factorerie du haut du fleuve. Le patron se plaint qu'un de ses hommes a été arrêté par le chef du village N'gouga. A 8 heures 1/2 nous mouillons devant ce village, de pauvre apparence. Le capitaine Guisolphe se rend à terre et se fait livrer le prisonnier. Le chef étant aux habitations, celui qui le remplace vient à bord. Il est de grande taille ; la couleur de sa peau tire sur le rouge. Il porte toute sa barbe et des moustaches relevées. Il est coiffé d'un chapeau haut de forme et bien drapé dans un grand pagne. Il est Orongou, c'est-à-dire de la même tribu que les noirs qui peuplent tous les villages bâtis aux abords des embouchures de l'Ogoway, dans les baies du cap Lopez et de Nazaré, depuis l'île Lopez jusqu'à Sangatanga. Dans l'intérieur on trouve des villages orongous sur la rive droite de l'Ogoway, jusqu'à la pointe Dambo.

Ce sous-chef s'exprime bien et me répond que le Gabonnais a été relâché parce qu'il ne peut rien refuser à l'amiral. Il me demande aussi de vouloir bien m'interposer pour lui faire rendre une de ses femmes qui a été enlevée par un chef voisin appartenant au roi de Sangatanga.

Aussitôt cette affaire terminée nous appareillons, laissant à gauche l'embouchure d'un arroyo considérable, qui court parallèlement au fleuve, communique plusieurs fois avec lui et le lac Ovendo situé plus au Nord.

A 10 heures 1/2 nous mouillons devant le canal conduisant au village de N'Douga, bâti sur un tertre entouré de marécages et situé à un mille environ du rivage. Pendant la saison des pluies ce canal permet

aux pirogues de se rendre au village; une sorte de caravansérail où veillent les gardes du chef est établi à l'entrée. L'interprète envoyé à terre revient à bord exprimer les regrets du chef N'Diogo de ne pouvoir venir me rendre ses devoirs, à cause d'une tumeur qui l'empêche de marcher. N'Diogo me fait prévenir en même temps qu'il sera des plus heureux si je veux bien me rendre à son village dont notre interprète nous fait un tableau séduisant, en nous annonçant qu'on y fait de grands préparatifs pour recevoir le grand chef des blancs.

Je me décide à aller visiter le village de N'Diogo, après être convenu, pour la somme de 100 francs en marchandises, avec le pilote pris à l'île N'Gouboué qu'il irait s'assurer si le *Marabout* peut se rendre dans le Fernand-Vaz par l'Igongonué et le Poulonié.

Je descends donc à terre à 3 heures avec ces messieurs, et après avoir traversé des bois et des marécages nous arrivons au village où je suis reçu avec plusieurs salves de mousqueterie. Le village est, en effet, très-grand et parfaitement tenu. Les cases du chef sont situées à l'extrémité d'une grande place autour de laquelle sont rangées symétriquement celles des principaux notables. Je suis conduit dans une grande pièce décorée de plusieurs mauvaises lithographies. Un lit recouvert d'une fort belle natte, sur lequel je suis invité à m'asseoir, est à un des angles. Au milieu se trouve une grande table sur laquelle sont placés des verres, des gobelets et de grandes carafes.

N'Diogo est un véritable géant; il est drapé dans un magnifique pagne de foulards. Il paraît gêné dans sa marche. Il est accompagné de sa femme et de ses filles. Nous nous saluons courtoisement, et N'Diogo place près de moi sa fille, jeune négresse très-avenante. Après les compliments d'usage, je cause avec le chef du commerce, et je lui rappelle les facilités qu'il doit, ainsi que les autres chefs, accorder aux traitants. Je lui offre quelques cadeaux ainsi qu'à ses femmes.

N'Diogo, dont le village est en deuil depuis six mois par suite de la mort de sa femme, ordonne qu'on se réjouisse en mon honneur, et me fait assister à un grand bamboula.

A 5 heures 1/2 nous quittons le village au milieu des salves de mousqueterie et nous regagnons le *Marabout* avec un des fils du roi, qui doit nous servir de pilote.

La journée a été belle, le ciel a été un peu couvert et la soirée est fraîche.

24 juillet.— Nous appareillons à 6 heures, cotoyant la rive gauche,

couverte de graminées. Nous passons devant l'arroyo conduisant au village de Manda illé, dont le chef s'appelle Manda Combo.

Depuis N'Douga, nous sommes dans le pays des Camas, qui ressemblent beaucoup aux Lopez et parlent la même langue. Les Camas occupent tout le littoral du cap Lopez au cap Sainte-Catherine et dans l'Ogoway le territoire qui s'étend du village N'Douga au village Assouka, le premier des villages Gallois.

N'Diogo paraît être redouté de ses voisins, dont il doit exiger une certaine redevance comme droits de passage dans le fleuve.

A 8 heures nous sommes à l'entrée du Poulonié. Cette partie du fleuve est large et magnifique ; les bords sont couverts d'une végétation luxuriante. On voit des palmiers à huile, des palmiers rotangs, des arbres splendides sous le rapport du feuillage et des proportions, entrelacés de lianes en fleurs. Devant nous on aperçoit le groupe des îles Ninguesaka.

A 8 heures 1/2 le *Marabout* s'échoue légèrement et fait route quelques instants après. Il mouille de nouveau et appareille à 9 heures 40. Sur les bancs de sable qui encombrent le fleuve on distingue des quantités de grues, d'ibis, d'aigles et de pélicans.

Nous laissons sur la gauche l'embouchure de l'arroyo Kedjy qui ne paraît pas bien placé sur la carte, et à 11 heures nous mouillons, à la demande des pilotes, pour reconnaître le fond. Nous appareillons de nouveau pour mouiller encore quelques instants après, devant le village d'Angola, d'assez pauvre apparence. Le chef vient à bord ; je lui fais un petit cadeau dont il paraît très-satisfait. Il nous offre un pilote pour conduire le *Marabout* jusqu'au village de N'Goumbi. Nous appareillons à une heure, et le *Marabout* est obligé de rétrograder pour prendre le chenal qui se trouve sur la rive gauche. Sur les bancs nous apercevons plusieurs hippopotames. Nous rencontrons plusieurs grandes pirogues descendant le fleuve : elles appartiennent à la maison Hatton et Cookson.

Nous passons devant le village Domba, situé sur la rive gauche et nous arrivons en face de l'arroyo Kejy. On aperçoit dans le lointain les hauteurs d'Igané. Nous passons au Nord de l'île Dembé et nous apercevons bientôt le village N'Goumbi avec ses deux immenses fromagers. Il est 5 heures, nous mouillons, et je me rends à terre avec ces messieurs.

Le village de N'Goumbi est assez vaste. A l'entrée se trouve un arc

de triomphe au centre duquel est suspendu un objet quelconque, destiné à conjurer les fétiches. Un peu plus loin, dans une case, se trouve une grossière statuette en bois représentant le mauvais esprit que l'on doit apaiser.

Le chef du village est absent. Je suis reçu avec beaucoup d'empressement par sa sœur, qui m'offre des pistaches et des cannes à sucre. Je lui remets, en échange de sa gracieuseté, un petit cadeau.

N'Goumbi est un des points du fleuve où se fabriquent le plus de nattes. C'est là que s'approvisionnent de bois les chaloupes à vapeur.

A la nuit, je retourne à bord du *Marabout*. Le temps continue à être beau. La température est modérée. A 6 heures du soir le thermomètre marque 22°.

25 *juillet*. — Nous appareillons à 6 heures et nous passons successivement d'une rive à l'autre. La rive droite est basse et couverte de grandes herbes. On aperçoit quelques palmiers et fromagers. La haute futaie est à 400 ou 500 mètres plus en arrière. Nous laissons sur la gauche l'arroyo N'Gogué, sur les bords duquel se trouve le village d'Oviri, d'où on se rendait jadis au Gabon. A 8 heures nous dépassons les îles Yombé. A 8 heures 1/4 nous échouons en nous dirigeant vers la rive gauche, entre les îles Yombé et les îles N'chingy Bongo.

Je reçois alors la visite du chef d'Oviri, qui vient dans une pirogue battant pavillon français. Il est accompagné de ses femmes et des notables du village. Je reçois ce chef et toute sa suite sur le roufle du *Marabout*, où je leur offre des cadeaux et des rafraîchissements; tous paraissent très-satisfaits de l'accueil qu'ils reçoivent.

A 2 heures 1/2 je reçois la visite du chef du village d'Ovenga accompagné de ses femmes. Il est habillé à l'européenne. Comme au chef d'Oviri, je lui offre quelques cadeaux.

A 7 heures 1/4 le *Marabout* est déséchoué. Le temps continue à être beau et l'état sanitaire satisfaisant.

26 *juillet*. — Dès le point du jour nous sommes obligés, en raison du courant, d'élonger des ancres pour gagner le chenal. Malgré ces travaux, la santé de l'équipage, auquel on délivre tous les jours du vin quininé, se maintient dans de bonnes conditions.

Nous appareillons à 9 heures 1/2 et nous allons mouiller près des îles N'chingy Bongo, près du village d'Ovenga, dont le chef Ougouala vient à bord, m'engageant vivement à descendre à terre; je ne puis accepter, désireux que je suis de continuer ma route le plus tôt possible.

Nous appareillons à 11 heures et nous sommes obligés de mouiller presque immédiatement, les fonds diminuant sensiblement. Les pilotes, après avoir sondé, déclarent que le *Marabout* ne peut continuer sa route que très-difficilement et très-lentement. Je me décide alors à continuer mon voyage en pirogue. Le capitaine Guisolphe descend à terre pour louer des pirogues. Il en trouve deux, la première montée par 16 noirs choisis parmi les principaux habitants du village, la seconde montée par 10 indigènes. Tous ces hommes, moyennant une somme de 15 francs et la nourriture, seront à mes ordres pendant tout le voyage. La location des pirogues, qui s'élève à 60 francs, sera payée au chef du village.

Je décide que le départ aura lieu le lendemain au point du jour. Le *Marabout* descendra le fleuve et ira m'attendre au Fernand-Vaz, s'il trouve le passage libre. Dans tous les cas il laissera un noir sur l'île N'Gouboué pour m'informer de ses mouvements. La brise est fraîche du S.-O. et nous fait craindre de la pluie. A midi le thermomètre marquait 25° et 22° à 8 heures du soir. Depuis deux jours nous ne sommes plus incommodés par les moustiques.

27 *juillet*. — Notre départ est retardé par l'inexactitude des piroguiers qui veulent revenir sur les conditions acceptées la veille ; mais cette difficulté cède devant la fermeté du capitaine Guisolphe. Les chefs réunissent leurs hommes pour leur faire comprendre l'importance de la mission qu'ils vont remplir. Ce n'est qu'à 9 heures 1/2 que nous embarquons dans les pirogues.

Ma pirogue est armée de 16 notables du village ayant chacun leur matériel de campement ; un Lopez, entendant un peu le français, est au gouvernail. Le pilote Raphaël prend place au milieu des pagayeurs et devant lui est placé le fils du roi avec l'instrument de musique qu'il est indispensable à tout grand chef de faire entendre lorsqu'il entre ou sort d'un village. L'installation de la pirogue est peu confortable ; mais le temps presse et je m'embarque avec le commandant, le docteur et deux fusiliers. La deuxième pirogue, moins grande, armée de 10 noirs, porte deux fusiliers, mon cuisinier et le domestique du commandant.

Nous partons au son du tam-tam et accompagnés par les chants des piroguiers, qui répètent sans cesse le mot *Amiral*. A 10 heures nous dépassons la dernière île du groupe de N'chingy-Bongo. Nous nous arrêtons à l'île d'Aïgo pour attendre l'autre pirogue. Sur le banc de sable qui borde cette île, nous remarquons une foule de bassins cir-

culaires qui sont l'œuvre d'une espèce de carpes. Ces poissons y déposent leurs œufs. Nous trouvons aussi beaucoup d'hirondelles qui s'échappent sous nos pieds de leurs nids qu'elles creusent dans le sable.

Sur la rive droite on aperçoit plusieurs arroyos, Gonjoué, Tendy, etc., où s'ébattent quelques hippopotames, et dans le lointain les monts Songué.

Dès que la seconde pirogue nous a rejoints, nous partons pour Achouka, village placé sur la rive gauche, sur une berge assez élevée. Le courant nous force à remonter le long des îles et à une heure nous arrivons au village d'Achouka.

Nous entrons dans la région des Gallois qui habitent les deux rives du fleuve, bien qu'on rencontre encore quelques villages de Bakalais et d'Ivilis. Les Gallois avaient autrefois une grande réputation de férocité; leurs féticheurs étaient renommés; il n'en est plus ainsi aujourd'hui. Ces peuplades parlent la langue N'Pongoué. Elles sont citées pour la beauté de leurs femmes.

En arrivant devant le village d'Achouka, les piroguiers entonnent leur chant habituel et répètent les mots: « *Pass way, pass way Amiral, pass all* ». La berge est couverte d'une population nombreuse; les hommes sont en avant et armés de fusils et de pistolets. Les chefs sont âgés, vêtus d'une manière bizarre; leur figure est peinte. Ils demandent à me voir. Je descends à terre avec ces messieurs et l'escorte de 4 fusiliers, je vois les chefs qui m'attendaient; nous sommes dans les meilleures relations; je leur remets quelques cadeaux pour eux et leurs femmes.

Le village d'Achouka est une agglomération de villages, distants les uns des autres d'une centaine de mètres. Tous obéissent à des chefs différents, mais probablement unis par des liens de parenté. L'un d'eux me présente un certificat de M. Aymes qui a eu beaucoup à se louer de ses services. Il y a à Assouka plusieurs traitants gabonnais et lopez.

Nous partons à 2 heures 1/2, aussitôt que les noirs ont fini de déjeuner. A 3 heures 1/2 nous sommes aux îles Jongué-Comi, couvertes de grandes herbes. Nous voyons le village de Chingagano, dont le chef demande à me présenter ses hommages. Nous laissons sur la rive droite le village d'Ajoumindé, et sur la rive gauche celui d'Obimbé et un peu plus loin la rivière Obengo et le village Youndo. Cette partie du fleuve est très-large et obstruée par des bancs.

A 6 heures nous abordons une île de sable, d'où s'envolent des pélicans et des ibis. Nous apercevons plusieurs hippopotames sur lesquels je fais tirer. Un de ces animaux accuse parfaitement la balle de la carabine d'un de nos fusiliers, fait un énorme bond, plonge et disparaît. Les piroguiers sont dans l'enthousiasme.

Les piroguiers établissent leur campement et allument de grands feux qui servent à préparer leur souper. Nous couchons dans la pirogue. La nuit est très-belle ; la température est cependant un peu plus chaude que celle des nuits précédentes.

28 *juillet*. — Comme de coutume, le lever est à 5 heures et nous partons à 6 heures 1/2, aussitôt le déjeuner des piroguiers. A 7 heures nous reconnaissons sur la rive droite les falaises rouges signalées sur le croquis de M. Aymes, et un peu plus loin les villages de Genga et d'Azibengoré. A 8 heures nous dépassons les îles Azibengoré, au nombre de trois, et qui portent sur la carte le nom de Séranga. Sur la rive gauche nous dépassons la crique Yongo-Comi. A 10 heures 1/2 nous sommes à la hauteur du premier contre-fort des monts Igané. Le monticule près duquel nous passons s'appelle Engalomba ; il est de terrain argileux et ferrugineux reposant sur des assises calcaires qui s'avancent dans le fleuve. Nous y faisons halte pour le déjeuner, c'est d'ailleurs un endroit fréquenté par les piroguiers. En débarquant, ceux-ci s'emparent d'un singe qu'ils demandent à manger. Engalomba est un terrain élevé, couvert d'arbres gigantesques ; mais il est entouré de marécages. Nous y avons trouvé des traces nombreuses et toutes fraîches d'éléphants.

Nous partons à midi. Les bancs nous obligent à traverser plusieurs fois le fleuve. A 2 heures 1/2 nous voyons sur la rive droite le village Imbarini et l'arroyo Avongo, sur la rive gauche le village d'Ignanoué. Les rives du fleuve sont élevées. Le courant est fort. Nous passons au pied d'un monticule sur lequel est le village d'Eloumba-Gama, dont le chef m'adresse un compliment au passage.

Le chef du village d'Imbarini vient demander pourquoi on ne s'arrête pas chez lui, disant qu'il a beaucoup de caoutchouc. Nous croisons en même temps le chef du village de Genga, revenant d'une promenade dans le haut du fleuve.

Après avoir laissé à droite le village d'Orepo, nous abordons à 4 heures 1/2 au village de Gingué, d'assez pauvre apparence, dans le but d'y acheter du poisson salé pour les piroguiers. Le chef vient

me recevoir : je lui offre des cadeaux, en retour desquels il m'envoie quelques régimes de bananes. A ce village nous rencontrons un traitant de la maison Pilastre.

A 5 heures 1/2 nous nous remettons en route, et je me décide à aller passer la nuit au village d'Oronga, dont les habitants sont accourus sur la plage au bruit du tambour et des chants des piroguiers. Raphaël va prévenir le chef, qui est déjà couché. Il me fait demander de loger chez lui. Je vais le voir pour le remercier, mon intention étant de passer la nuit dans la pirogue. Ce chef est un vieillard qui paraît peu intelligent. La salle de réception est envahie par la population. Nous rencontrons à ce village le traitant gabonnais Barthélémy, connaissant bien le pays : il m'offre ses services que j'accepte. Nous causons avec plusieurs chasseurs d'hippopotames ; ces animaux sont très-nombreux dans ces parages, surtout dans le grand lac Onangué.

La nuit est chaude, nous sommes dévorés de moustiques, et éveillés à chaque moment par les hippopotames, qui viennent très-près de la pirogue.

29 *juillet.* — Au petit jour je reçois la visite du chef d'Oronga et d'un chef voisin qui expriment le désir qu'un bateau à vapeur vienne souvent dans le fleuve. Ces chefs vantent beaucoup la richesse du lac Onangué ; du village on en aperçoit une des entrées.

A 7 heures je quitte les deux chefs, après leur avoir offert quelques cadeaux. Nous mettons pied à terre sur une île de sable, en face du village d'Aromba. Nous trouvons encore des bassins faits par les poissons pour y déposer leurs œufs et des nids d'hirondelle.

La rive droite du fleuve est assez élevée en plusieurs endroits ; la berge atteint parfois une hauteur de 5 mètres. Nous sommes suivis par la pirogue du traitant de la maison Pilastre, qui doit nous accompagner jusqu'à Adolina-Longo. Nous sommes forcés d'attendre la seconde pirogue.

A 9 heures 1/2 nous partons, et après deux heures d'une marche très-lente nous dépassons la rivière Alambio, deuxième communication du fleuve avec le lac. A 11 heures 1/2 nous abordons la rive droite dans un endroit où les piroguiers s'arrêtent pour déjeuner. Je m'enfonce dans le bois avec le commandant. Nous sommes bientôt arrêtés par les marécages où nous trouvons de nombreuses traces d'éléphants. Dans l'eau nous voyons un serpent rouge, à tête volumineuse, qui doit appartenir au genre *naja*.

Nous nous remettons en route à 2 heures, nous longeons la rive droite, laissant sur la rive gauche les villages d'Aronguié, de Choni-Penda et Taukino. Après avoir doublé une pointe de roches, nous apercevons sur la rive droite le village de Lambareni, et en face celui d'Adenza. A 3 heures 1/2 nous passons devant plusieurs plantations; puis devant le village Pilato, où nous achetons du poisson sec pour les noirs, qui en sont très-friands. Nous passons près du village d'Igalary, dont toute la population accourt sur la berge pour voir passer les blancs.

A 4 heures nous arrivons au village Bengoué. Je reçois immédiatement la visite du vieux chef et je me rends à terre. Près de la rive se trouve une petite plantation de chanvre indien. Les feuilles de cette plante sont séchées et appelées tabac du Congo. On voit aussi beaucoup de plants d'ananas. Le fleuve est très-large. Ses rives sont élevées en plusieurs endroits. Sur le second plan, on aperçoit quelques collines dont la direction est perpendiculaire à celle des rives.

Nous partons à 4 heures 1/2, et à 5 heures 1/4 nous doublons une pointe de roches. Nous laissons à gauche le village de Gaga et nous apercevons devant nous les monts Igalé-Mandé. A 6 heures nous arrivons à l'entrée de l'arroyo Ouzougavizza; mais les piroguiers ne reconnaissant plus les bancs de l'entrée, nous traversons le fleuve et nous arrivons au village de Galli-Mandé, placé sur une berge très-élevée. Toute la population est sur le rivage.

Je descends à terre et le chef vient à ma rencontre. J'apprends par un traitant gabonnais que M. Marche, naturaliste français, est arrivé le jour même dans un village situé à 500 mètres de nous.

M. Marche arrive bientôt, et c'est avec grand plaisir que nous voyons ce compatriote qui, malgré de nombreuses fatigues, paraît jouir d'une bonne santé. Il a laissé M. le marquis de Compiègne sur les îles du lac Onangué et se rend à son quartier général, établi à Adolina-Longo, pour y prendre des provisions et des munitions. M. Marche voyage seul et jouit dans tous les villages de la plus grande sécurité. Il fait d'ailleurs l'éloge des Gallois dont il vante la probité. J'invite à dîner M. Marche, qui n'a pas mangé de pain ni bu de vin depuis trois mois.

Le chef du village de Galli-Mandé et tous les habitants s'empressent autour de nous. La nuit se passe bien.

30 *juillet*.—M. Marche m'offre très-aimablement de m'accompagner jusqu'à Adolina-Longo; sa pirogue précédera les nôtres. Nous partons

à 6 heures, et à 6 heures 1/2 nous entrons dans l'arroyo Ouzougavizza, qui a environ 200 mètres de largeur. Nous passons devant le village de Vidégoudé, situé sur la rive gauche, qui est élevée. Nous laissons à gauche une grande île couverte de graminées et de quelques bouquets d'arbres. M. Marche me quitte vers 10 heures 1/2 pour aller faire préparer nos logements. A 11 heures nous nous arrêtons sur une île de sable pour faire manger les piroguiers. Nous partons à midi 20, et à 1 heure 40, sur la rive gauche, nous passons le village de Koligoré ; toute la population est entrée dans l'eau pour nous voir de plus près. A 2 heures 1/4 nous passons devant l'entrée de l'arroyo Teudy, nom que lui donnent nos piroguiers. Cet arroyo est le même que celui qui débouche dans l'Ogoway, près de N'Douga, après avoir communiqué plusieurs fois avec le fleuve.

Nous passons bientôt devant deux villages bakalais récemment établis sur la rive droite. Les habitants viennent du Ramboé, d'où ils ont été chassés par les Pahouins. Nous laissons également sur la rive gauche cinq villages gallois qui portent le nom collectif d'Atangio. A 2 milles plus loin, sur la même rive, se trouve le village Azinménéqué. A 3 heures 1/2 nous apercevons le grand bras du fleuve, et nous jouissons d'une vue splendide. On voit de nombreux villages sur la rive droite, et, sur la gauche, les premières maisons d'Adolina-Longo, où nous devons nous arrêter. Nous arrivons dans ce village à 4 heures, et nous y sommes reçus par M. Marche et l'agent de la factorerie Wolberg. Le roi fait tirer en mon honneur de nombreuses salves de mousqueterie.

Je m'arrête à la factorerie allemande pour voir un jeune djina qui a été pris il y a quelques jours. Ce pauvre animal paraît très-mélancolique. Sa tête est volumineuse et ronde. Nous prenons un chemin assez raide et bordé de cases bien tenues, pour nous rendre au quartier du chef N'Combi, qui a mis des cases à ma disposition.

Par son excellente position dans le fleuve et sur une terre élevée, le village d'Adolina-Longo a pris une grande importance depuis que les factoreries Hatton et Cookson, Wolberg y ont établi le centre de leurs opérations commerciales dans l'Ogoway. Je reçois ensuite le chef N'Combi, grand et vigoureux, paraissant avoir une cinquantaine d'années ; ses traits révèlent l'abus de l'alcool. Il est vêtu d'une grande robe de chambre blanche ; son chapeau, haut de forme, porte sur le devant une étoile brillante. Il a à la main le bâton de commandement.

Il est accompagné de ses femmes. Ce chef me témoigne le plaisir que lui cause mon arrivée ; le grand chef des blancs n'étant jamais venu dans l'Ogoway, il me dit que tout le pays étant à la France, je dois me considérer comme étant dans mes domaines ; et comme preuve de cette assertion, il abandonne son bâton de commandement, qui ne peut plus être d'aucune utilité pendant tout mon séjour.

N'Combi vante son importance et l'influence qu'il exerce dans le haut fleuve, comme un grand féticheur et enfant d'une Inenga. L'une de ses femmes attire les regards par le nombre des cicatrices saillantes dont elle est couverte. Ces cicatrices, s'étendant d'une épaule à l'autre, proviennent d'une punition infligée par N'Combi lui-même à cette malheureuse, pour ne pas s'être fait payer par un homme à qui elle avait accordé ses faveurs.

Au moment de me quitter, N'Combi insiste pour régulariser la cession de son territoire à la France. La nuit se passe très-bien.

31 *juillet.* — Le lever a eu lieu à 4 heures 1/2, comme d'habitude. A 7 heures 1/4 nous partons pour aller visiter la pointe Fétiche et les villages inengas de Rampolé et de Ranoqué, avec lesquels nous avons passé les premiers traités. Dans cette excursion, nous sommes accompagnés par M. Marche ; M. Amaral, chef de la factorerie Hatton et Cookson, nous rejoindra plus tard. A 11 heures, nous abordons le banc de sable attenant à l'île Walker, pour le dejeûner des piroguiers. Nous sommes rejoints par M. Amaral. Cet agent avait précédemment géré une factorerie sur les bords du lac Ovendo, dont il vante la richesse en caoutchouc et en ivoire. Il faut 4 heures pour se rendre, en chaloupe à vapeur, d'Adolina-Longo au lac Ovendo.

M. Amaral a remonté l'Okanda et le N'Gounié jusqu'aux rapides ; nous sommes à 30 milles de ceux de l'Okanda, et à 60 milles de ceux du N'Gounié. Les Pahouins habitent la rive droite de l'Okanda. Les Bakalais habitent tout le pays compris entre la rive gauche et le N'Gounié. Ils sont industrieux et fournissent presque tout le caoutchouc qui s'exporte.

M. Amaral a également visité le grand lac Onangué, dont il dit des merveilles. Il serait beaucoup plus vaste que ne l'indique la carte. Il renferme une quantité innombrable d'îles, où grouillent les hippopotames ; on y voit un grand nombre d'oiseaux magnifiques.

Nous quittons l'île à midi 1/2, nous passons entre plusieurs bancs, et à 1 heure nous sommes à l'embouchure du N'Gounié, d'une lar-

geur de 600 mètres environ, et d'un aspect magnifique. A 1 heure 1/2 nous sommes à la pointe Fétiche, où nos piroguiers ne veulent pas descendre. Le temps me manque pour pousser plus loin mon excursion. Je me décide donc à rejoindre Adolina-Longo.

A 2 heures 1/2 nous sommes au village de Ramponneau, successeur de Rampolé. Ce village paraît misérable, quoique admirablement placé entre le fleuve et le lac Zélé ; il y a environ 200 mètres du fleuve au lac, qui est charmant, parsemé de petites îles couvertes de verdure et d'arbres. Ramponneau est à ses habitations ; je suis reçu par son suppléant, auquel je remets quelques cadeaux.

Nous reprenons nos pirogues pour nous rendre au village de Ranoqué. Le pavillon français flotte sur la factorerie Hatton et Cookson, dont le représentant, M. Shopp, vient me recevoir et m'offrir très-aimablement de me reposer sous sa varangue.

Ranoqué est dans le haut du fleuve ; j'envoie chercher son lieutenant et son fils, auxquels je demande des explications au sujet du préjudice causé au traitant de la maison Pilastre qui m'avait accompagné jusqu'à Adolina-Longo. Ils s'excusent en disant que Ranoqué n'a fait qu'user de représailles, une jeune femme ayant été enlevée par un homme du village de N'Diogo. Je leur adresse mes reproches, et je blâme Ranoqué, qui s'est toujours signalé comme un bon chef et un vieil ami de la France. Je ne doute pas que Ranoqué ne rende les piroguiers qu'il a fait prisonniers.

A 5 heures nous sommes de retour à Adolina-Longo. Le roi N'Combi vient me recevoir et me presse de nouveau d'accepter le don qu'il fait de son territoire à la France. Le traité est rédigé séance tenante.

La nuit se passe bien.

1er *août.* — A 6 heures, N'Combi vient me voir et demande à signer le traité, en raison de son départ. Il doit aller régler un différend entre les Bakalais et un traitant de la maison Wolberg. Le traité est signé, et je remets à N'Combi le cadeau d'usage.

Des hauteurs d'Adolina-Longo, on domine tout le fleuve et la pointe Fétiche, le confluent de l'Okanda, le N'Gounié et l'arroyo Ouzougavizza. La vue est réellement superbe. M. Marche m'accompagne jusqu'au débarcadère, que nous quittons à 1 heure 1/2.

Le temps me presse, et je suis forcé, non sans regrets, de renoncer à visiter le lac Onangüé.

Nous prenons la route du fleuve, afin de profiter du courant, beau-

coup plus rapide que celui de l'arroyo. Nous laissons à gauche le village d'Avingo, à droite deux villages bakalais, puis les villages gallois Kalemangué et Monamienbou. A 4 heures 1/2 nous sommes devant l'Obando, vaste arroyo très-sinueux qui conduit au lac Onangué. Le courant est assez fort et se dirige vers le lac; le contraire a lieu pour l'arroyo qui, reliant le même lac au fleuve, se trouve à hauteur du village Avingo. Sur la rive gauche du fleuve, nous voyons plusieurs villages désignés sous le nom collectif de Galli-Bolo, et plus loin les villages de Galli-Mandé. Nous dépassons également l'arroyo Ouzougavizza. Vers 5 heures nous apercevons sur la rive droite une grande quantité de singes.

A 6 heures nous arrivons au village d'Aromba. Je reçois un excellent accueil et j'accepte les cases qu'on m'offre pour la nuit. Le chef réunit son peuple et lui adresse une allocution pour l'engager à se réjouir de l'honneur inespéré que procure au village la visite du grand chef des blancs. Il veut que des réjouissances aient lieu en l'honneur de son hôte. Il vient ensuite me présenter ses devoirs et je lui remets quelques cadeaux. Les danses ne tardent pas à commencer; le tam-tam bat à force, et les décharges de mousqueterie se succèdent sans interruption. La fête se prolonge jusqu'à minuit.

Le village d'Aromba est admirablement bien placé, sur un large plateau élevé de plusieurs mètres au-dessus des eaux du fleuve. On y trouve de magnifiques ananas. Les bananiers sont beaux. Une quantité de bois considérable est préparée pour approvisionner la chaloupe à vapeur de M. Wolberg. Le chef du village à le plus grand désir de commercer avec les blancs; il a l'intention, dans quelques mois, de déplacer son village pour aller sur la rive gauche, afin de se rapprocher du lac dont les bords sont très-riches en caoutchouc.

La nuit est excellente, malgré les réjouissances les plus bruyantes.

2 *août*. — Le chef qui m'a fait une si bonne réception vient me présenter ses devoirs, et à 6 heures nous partons, emportés rapidement par un fort courant. A 8 heures 45 nous passons devant le village de Seranga et devant les falaises rouges du même nom. A 10 heures nous faisons halte au village d'Achouka, où je reçois un excellent accueil, comme à notre premier passage. Je vais visiter tous les villages en compagnie des chefs, qui ne me quittent qu'au moment du départ; je leur fais les cadeaux d'usage. Nos fusiliers tirent quelques balles; les chassepots et les revolvers font l'admiration des noirs.

A midi 1/2, aussitôt le déjeuner de nos piroguiers, nous reprenons notre route. A peine avons-nous quitté le village que nous apercevons un troupeau d'hippopotames prenant ses ébats sur un banc de sable. Plusieurs balles leur sont envoyées et les font disparaître. Nous allons passer devant le village des piroguiers. Nous savons qu'ils veulent s'y arrêter, malgré leur engagement de nous conduire à bord du *Marabout*. Ce n'est pas sans peine que nous parvenons à faire continuer; l'un d'eux surtout paraît avoir grand'peur de N'Diogo, à cause d'une intrigue qu'il a eue avec une de ses femmes. Le commandant calme les craintes de ce pauvre lovelace, en lui disant que ma présence le protégera contre la colère de N'Diogo.

A 2 heures nous apercevons le grand village de N'Gombi et plusieurs pirogues sur le banc de sable, en face de ce village. Les noirs sont à l'eau jusqu'à la ceinture; nous nous rapprochons pour vérifier la cause de cette grande agitation; l'odeur qui parvient jusqu'à nous est infecte. C'est un hippopotame en putréfaction que l'on se partage. Nos piroguiers se jettent à l'eau à l'appel que leur fait un des noirs qui sont sur le banc; c'est leur chef, celui-là même qui m'a loué les pirogues. Nous apprenons que l'hippopotame a été trouvé flottant, qu'il a été échoué sur ce banc, où il a été dépecé avec le concours des gens de N'Gombi. D'après tous les renseignements fournis, il paraît hors de doute que cet animal est celui qu'a blessé le fusilier à notre premier passage.

Ougoula me demande à m'accompagner jusqu'au *Marabout*, ce que je m'empresse de lui accorder, sa présence pouvant avoir beaucoup d'influence sur les piroguiers.

Le chef de N'Gombi vient me saluer et m'exprime ses regrets d'avoir été absent de son village lorsque j'y ai passé. Je lui fait quelques cadeaux et nous reprenons notre route; mais on n'a pas pu empêcher les piroguiers d'emporter de la viande d'hippopotame, qui est pourrie et répand une odeur infecte.

A 4 heures nous passons devant le village de N'Gombi; à 4 heures 1/4 nous quittons le fleuve pour prendre l'arroyo Kedjy, qui conduit plus facilement à l'embouchure du Poulonié. A 5 heures 5 minutes nous sommes de nouveau dans le fleuve. A 6 heures nous nous arrêtons à la pointe de sable d'une des îles, la plus en aval à l'entrée du Pounlaié, pour passer la nuit. Le feu est vite allumé. Le chef Ougoula paraît être l'objet de la sollicitude de tous les noirs.

3 *août*. — Nous partons à 6 heures. Nous laissons le Poulonié

sur la gauche. Ougoula nous dit que cette branche considérable de l'Ogoway s'appelle Ovengo Ponga. Sur la rive droite on distingue très-bien Azenbo Douga, village abandonné.

Le courant est très-rapide. A 7 heures 1/2 nous sommes par le travers du caravansérail de N'Diogo, à 8 heures devant le village de Gnonga, chef Requenqué, et à 9 heures 1/2 par le travers de l'île N'Gomboué, où nous apercevons le noir François, laissé par le *Marabout* et tenant une lettre à la main. J'apprends par cette lettre que le capitaine Guisolphe n'a pas trouvé d'eau dans l'Ingongonué et qu'il a fait explorer sans succès les différents bras qui font communiquer le fleuve avec le Poulonié, qui est lui-même impraticable, et que le *Marabout* nous attend au confluent de l'Azintongo et de l'Igongonoué. Nous pénétrons dans le N'Gomboué et nous ne tardons pas à apercevoir le *Marabout*. M. Guisolphe me rend compte de ses tentatives infructueuses pour arriver au Fernand Vaz par l'Igongonoué. Je le charge de payer les piroguiers, ce dont il s'acquitte parfaitement. Je fais donner à chaque noir une gratification de 5 francs. Les piroques ne tardent pas à nous quitter.

A midi le *Marabout* appareille pour aller tenter le passage à Fernand Vaz, par l'Ogololé. Nous prenons l'Azintongo pour rejoindre l'Ogoway, dont nous suivons la rive gauche en laissant l'île Bouiti sur notre droite. A 2 heures 25 minutes nous entrons dans le Nangonangué. La végétation est splendide, mais on ne voit aucun village. Nous passons devant d'énormes fromagers sur le sommet desquels les pélicans et les ibis ont construit leurs nids. Nos coups de fusil n'ont d'autre effet que de chasser de leurs nids cette multitude d'oiseaux qui revient bientôt prendre son poste.

Nous serpentons entre les canaux que forme le Nangonangué. A 3 heures 45 minutes le *Marabout* échoue un peu par la faute du pilote, excusable parce qu'il n'a pas fait cette route depuis longtemps. Nous attendons la marée, et à 11 heures nous sommes déséchoués. La soirée est très-agréable. Bien que nous soyons au milieu des arbres il n'y a pas de moustiques. La rosée est très-abondante.

4 *août*. — Nous appareillons au petit jour, et à 6 heurs 25 minutes nous pénétrons dans l'Ogololé. Les rives sont basses, noyées, couvertes de pendanus et de palmiers bambous. La largeur est de 50 mètres environ. Une troupe de singes considérable passe très-près de nous en brisant des branches d'arbres.

A 7 heures 45 minutes le fond diminue subitement. Nous mouillons pour appareiller aussitôt, et nous mouillons de nouveau à 8 heures. Nous sommes près de la jonction de l'Ogololé avec le Poulonié, à la rencontre des eaux où par suite la profondeur est moindre. A 11 heures 1/2 on fait accoster une pirogue qui passe près de nous; elle est montée par deux hommes dont l'un a été au Gabon et parle français. Ils appartiennent à un village cama, du Mexias, dont le chef, avec une partie de sa population, pêche dans l'arroyo Bolué-Simbié où le poisson est très-abondant dans cette saison. Nous achetons des loches et une tortue d'eau douce.

A midi le capitaine Guisolphe, qui a été sonder, me rend compte que le passage n'est pas praticable, l'arroyo étant complétement obstrué par des troncs d'arbres. Il estime qu'il faudrait 10 jours pour dégager le passage. Il m'est impossible d'attendre plus longtemps. Je renonce donc à aller à Fernand Vaz, et à midi 40 minutes nous sommes en marche pour rejoindre l'Ogoway et le cap Lopez.

A 2 heures nous entrons dans le Nangonangué, et à 4 heures 1/2 nous sommes dans l'Ogoway, que le *Marabout* descend rapidement, grâce au jusant. A 5 heures nous passons devant le N' Ombi, sur la rive gauche, et l'Atagié ou Ombi sur la rive droite. A 5 heures 55 minutes nous mouillons devant le village N'Gôlà, et nous descendons à terre. Le village est presque désert. Le chef et toute la population sont aux habitations. Ici les eaux sont encore douces et potables.

5 *août.* — Nous appareillons à 5 heures 35 minutes. Nous passons successivement devant le N'Comi et le Mandgy. A 7 heures 20 minutes nous sommes devant Pavaria, à 9 heures 10 minutes dans la baie de Nazaré. Nous mouillons près de l'île Korie pour attendre la marée. A 11 heures 10 minutes nous appareillons, mais ce n'est qu'à 5 heures 1/2 que nous sommes hors des passes. Nous faisons route pour le cap Lopez où doit se trouver le *Prégent*, dont nous apercevons le feu à 8 heures. A 9 heures 1/2 nous mouillons près de cet aviso.

Le capitaine du *Prégent* vient me rendre compte des recherches hydrographiques qu'il a fait exécuter près de la pointe Fétiche : le plan de la baie du village devant lequel nous sommes mouillés a été dressé par ses officiers.

Le village ne se compose que de quelques cases; le chef, à l'exception de quelques-unes de ses femmes, a envoyé tout son monde aux habitations qui sont sur la rive droite de l'Ogoway. L'île est peuplée

d'éléphants, de sangliers et d'antilopes, et surtout de bœufs sauvages, dont on rencontre de nombreux troupeaux de 200 à 300 têtes. Les officiers du *Prégent* ont tué un bœuf et un jeune veau; dans l'île il n'y a pas d'eau courante ; çà et là dans les grandes plaines on voit quelques mares où les animaux viennent s'abreuver. L'air est frais au mouillage du cap Lopez.

6 *août*. — Je descends à terre à 7 heures, accompagné du commandant Duperré, du docteur Gaigneron et des capitaines du *Prégent* et du *Marabout*. Je me rends chez le roi. C'est un homme d'une soixantaine d'années. Il est vêtu d'un pagne et d'une veste en drap bleu, ornée de passementeries. Il est entouré de ses femmes. Sa réception est très-cordiale. Il me fait part immédiatement de son désir de vivre en bonne amitié avec la France, et de lui faire session de son territoire. Il demande même un pavillon pour qu'on sache bien qu'il est Français. Le chef demande aussi que les bâtiments viennent mouiller dans la baie et m'exprime son désir d'avoir une factorerie dans l'île. Le traité est rédigé et signé immédiatement. Je fais les cadeaux d'usage au roi Niangué Nioula, et nous nous quittons les meilleurs amis du monde.

A 10 heures nous sommes de retour à bord du *Marabout*, qui appareille à 11 heures pour nous conduire à l'entrée de la rivière Yombé. Les fonds diminuent sensiblement, le *Marabout* est obligé de mouiller à 3 milles de la factorerie Hatton et Cookson, où nous nous rendons en embarcation.

Cette factorerie est importante ; elle est chargée de ravitailler celles du haut fleuve et sert de dépôt aux produits qui en descendent. Elle est gérée par un noir catholique de Corisco parlant assez correctement l'espagnol et paraissant assez instruit. Le chef du village dans lequel cette factorerie est établie vient me saluer ; je lui remets quelques cadeaux. Nous convenons de prix pour qu'une pirogue conduise à Fernand Vaz le nouvel agent des douanes, et en ramène celui qui a terminé son temps.

Je donne l'ordre au capitaine du *Marabout* de venir mouiller le lendemain devant le village, et de profiter du temps que durera le voyage de la pirogue au Fernand Vaz pour explorer le Yombé. A 4 heures nous sommes de retour à bord du *Marabout*, et à 6 heures nous mouillons près du *Prégent*, sur lequel je m'embarque à 9 heures. Le *Prégent*

part aussitôt et nous mouillons le lendemain matin au Gabon, après une traversée favorisée par un temps magnifique.

Mon absence a été de 18 jours dont 16 dans l'Ogoway, que j'ai remonté jusqu'à environ 160 milles de son embouchure, 80 milles sur le *Marabout* et 80 milles en pirogue.

Mon voyage a été favorisé par un temps magnifique et par une température fraîche et agréable.

Partout les chefs et les populations se sont montrés empressés et respectueux, attachant un grand prix à porter notre pavillon. Les chefs qui voyagent n'y manquent jamais [1].

Du Quilio,

Contre-amiral commandant en chef la division navale de l'Atlantique Sud.

---

[1] L'Ogoway est un grand et beau fleuve dont le delta, d'une longueur de près de 100 milles s'étend de Sangatang au cap Sainte-Catherine, et au milieu duquel se trouve l'île Lopez ou Manjy. Ce delta est sillonné par une multitude de canaux ou arroyos encore très-peu connus et qui font communiquer entre eux les différents bras du fleuve. Les crues se présentent deux fois par an et font monter les eaux de 2 à 3 mètres. Elles ont lieu en octobre, novembre, et en mars, avril. Ces crues font fréquemment varier le chenal d'une rive à l'autre, ainsi que nous l'avons constaté sur le croquis de M. le lieutenant de vaisseau Aymes. Le fleuve est bordé de nombreux canaux et de grand lacs avec lesquels il communique. Le caoutchouc se trouve en très-grande quantité aux abords de ces lacs.

A 160 milles de son embouchure, l'Ogoway reçoit par la rive gauche un affluent considérable, le N'Gounié. A partir de ce point le fleuve prend le nom d'Okanda.

L'Okanda n'a pas encore été exploré, par suite des rapides que l'on rencontre à 30 milles environ au-dessus de la pointe Fétiche, et qui rendent sa navigation difficile et dangereuse. Le N'Gounié a été remonté jusqu'à 60 milles; mais là encore on a été arrêté par les rapides.

L'Ogoway coule constamment sur un lit de sable. Aussi ses eaux, qui ont une teinte légèrement rougeâtre, sont-elles claires et limpides, agréables au goût. La plus grande partie des terres du delta sont basses, souvent noyées, couvertes de palétuviers, de pendanus et de palmiers bambous. Mais à mesure que l'on remonte on voit bientôt des arbres d'une hauteur extraordinaire, des palmiers à huile. Ce n'est guère qu'à 80 milles de l'embouchure que l'on commence à rencontrer quelques collines.

La constitution géologique de l'Ogoway se rapproche beaucoup de celle du Gabon. Il en est de même de la flore et de la faune. La flore possède beaucoup d'essences susceptibles d'être employées comme bois de charpente et de construction. Le bois rouge et le bois d'ébène sont très-abondants, ainsi que le palmier à huile et la liane à caoutchouc. Le palmier bambou est une ressource précieuse pour les habitants, qui l'emploient dans la construction de leurs maisons. La feuille du pendanus sert à confectionner toutes les nattes dont on se sert dans le fleuve. Les plantes alimentaires sont le bananier, le manioc, la patate, l'arachide, la canne à sucre, l'ananas, le papayer et le chanvre indien. Le tabac

proprement dit croit sur les bords de l'Ogoway, mais les noirs ne savent pas le préparer.

La faune des abords de l'Ogoway est des plus riches; les éléphants, les antilopes, les bœufs sauvages, les sangliers, les cabris y sont très-communs. On y trouve aussi le lamentin, les hippopotames, plus nombreux que nulle part. Les singes sont en très-grandes troupes, et c'est dans cette région qu'on trouve le gorille. Les oiseaux sont nombreux et d'espèces très-variées : perroquets, aigles-pêcheurs, pélicans, ibis, grues, martins-pêcheurs, canards sauvages, ramiers, pigeon verts, tourterelles. Le poisson est très-abondant, surtout dans le lac et les arroyos où le courant se fait sentir.

Depuis l'embouchure du fleuve jusqu'à le N'Gounié, 4 peuplades dominent; mais elles appartiennent à la même race et parlent la même langue, le Pongué, ce qui porte à croire que les Gabonnais ont aussi fait partie de cette famille.

Les Orongous, appelés aussi Lopez, habitent la côte depuis Sangatang jusqu'à l'île Lopez, et la rive droite de l'Ogoway jusqu'à la pointe Dembo. Ils sont depuis longtemps en rapport avec les Européens, surtout avec les Portugais dont quelques uns parlent la langue. Ils ont longtemps servi de courtiers pour la traite. On peut évaluer leur nombre à 3 ou 4 milles. Leurs principaux chefs sont : N'Chegne, de Sangatanga; Reimbolo Kero, de la baie de Nazaré; Niangué Nioula, de l'île Lopez; Songué et Renenqué, de la rive droite du fleuve. Tous ces chefs ont des traités avec la France.

Les Camas habitent les bords du Mexias, de Fernand Vaz au Rembo, et s'avancent jusqu'à l'Ogoway dont ils occupent les deux rives depuis la pointe Rembo jusqu'au village d'Achouka. Les Camas sont plus nombreux que les Orongous. Ils sont aussi depuis longtemps en rapport avec les Européens et servaient autrefois de courtiers aux négriers. Leurs principaux villages sur l'Ogoway sont : N'Dougo, chef N'Diogo; N'Gombi, Oviri, Evenga, chef Ougoula.

Les Gallois, dont les villages sont placés à proximité du lac Onangué et sur les deux rives du fleuve jusqu'à le N'Gounié, sont au nombre de 10,000 environ. Leurs féticheurs sont en grande renommée jusqu'au Gabon. Rien ne justifie aujourd'hui leur ancienne réputation de férocité; les pirogues des traitants reçoivent dans leurs villages un excellent accueil, surtout de la part des femmes, qui ont une grande réputation de galanterie.

Quelques villages de Bakalais chassés du Rhamboé par les Pahouins se sont établis tout récemment sur le territoire des Gallois.

Les Ivilis ont aussi quelques villages au milieu de ceux des Gallois. Ils semblent habiter principalement les vallées des monts Achoukoles.

Les Inengas, placés au confluent du N'Gounié et de l'Okanda, ont été longtemps la terreur des autres populations. C'est par eux que les esclaves venaient de l'intériour et étaient remis aux Orongous et aux Camas, qui les livraient aux négriers. Les chefs inengas demandent aujourd'hui au commerce les revenus que leur a enlevés l'abolition de la traite.

Au-dessus de la pointe Fétiche, la rive droite de l'Okanda est habitée par les Pahouins venus de l'intérieur et qui tendent tous les jours à se rapprocher de la mer. La rive gauche est habitée par les Bakalais, peuplade industrieuse. Les Bakalais récoltent presque tout le caoutchouc qui sort de l'Ogoway, et chassent l'éléphant, dont l'ivoire constitue une des principales branches du commerce.

MISSION MILITAIRE

ET

NOUVEAU PROGRAMME DE LA FLOTTE

SUITE[1].

I.

Marine d'escadre.

Guerre entre cuirassés.

Le programme de 1872 prévoit à l'avenir une marine d'escadre composée de

16 cuirassés de premier rang,
12 cuirassés de deuxième rang.

C'est là un effectif respectable et qui témoigne de l'importance considérable que la France attache à conserver son rang dans l'échelle des puissances maritimes. — Mais, il n'y a pas à se le dissimuler (le budget de la marine de 1874 le constate avec une grande prévoyance), — au delà de l'année 1878, nos anciens cuirassés disparaîtront si promptement que l'entretien de notre marine d'escadre exigera de grands efforts de renouvellement.

Dans ce qui va suivre, pour mieux embrasser notre sujet, force nous sera de laisser de côté les considérations de tactique ou de stratégie qui concernent les escadres, en tant que groupes de combat,

[1] Voyez notre livraison de Mars dernier.

La guerre du large ne sera traitée ici qu'au point de vue du combat entre cuirassés, considérés isolément et comme *unités* d'escadre.

Si l'on admet, pour la marine d'escadre, les trois espèces de missions indiquées aux principes généraux, de ces trois exigences bien déterminées doit découler un armement militaire logique, bien défini et comprenant :

Pour le combat entre cuirassés, — un très-petit nombre de gros canons, aussi puissants que possible.

Pour le combat contre navires en bois, pour les opérations de guerre des côtes (débarquement, attaque de fortifications, bombardement), et enfin dans un combat rapproché entre cuirassés, pour l'émission d'une grêle rapide d'obus et de mitraille, — des canons de force moyenne, faciles de manœuvre et de transport (14 %, 16 % et 22 % rayés).

Pour la défense propre du navire contre torpilles, abordage de bâtiment ou d'embarcation, etc., — quelques pièces légères (12 %, 4 % et mitrailleuses).

Examinons successivement ces trois phases de lutte maritime.

C'est à l'éventualité d'une bataille entre cuirassés qu'il faut rattacher l'adoption, vers 1866, d'un armement militaire exclusivement composé d'un très-petit nombre de gros canons de 27 %, de 24 % et de 19 %.

On avait longtemps attendu ces gros canons. — Aussi, par une sorte de réaction naturelle, se montra-t-on d'autant plus exclusif lors de leur introduction à bord.

Le rôle de ces puissantes bouches à feu était d'ailleurs parfaitement tracé. — A elles la mission d'enfoncer les cuirasses ou de perforer les carènes, par un tir normal, en profitant des roulis ascendants de l'adversaire. — Aux gros canons les grands ravages, les coups violents, promenant la dévastation et la mort au sein de l'équipage et du matériel de l'ennemi. — Qu'on se figure « les énormes projectiles de « 24 et de 27 %, traversant muraille cuirassée et matelas et projetant « devant eux plus d'un mètre cube de débris de bois et de fer[1], » et, ajouterons-nous, qu'on se demande si ce rôle ne suffit pas à la gloire de l'artillerie à grande puissance !

[1] *Projet de tactique navale.* — *Introduction*, par M. de Penfentenyo de Kervéguen, lieutenant de vaisseau. (*Voy.* la *Revue*, numéro de décembre 1872.)

La question du décuirassement.

Les officiers qui ont réfléchi à la question « pénétrations » n'ignorent point que leurs effets destructeurs augmentent singulièrement et dans une proportion rapide, en raison même de la résistance que rencontrent les perforations. — Ce fait était si bien connu, dès le temps de la marine de nos pères, que, dans le cas d'un combat rapproché, les instructions d'artillerie prescrivaient rigoureusement de passer de la charge au tiers à la charge au quart dite charge *normale* de combat, puis enfin à la charge au sixième, toujours pour en arriver à projeter plus d'éclats de bois.

« Imagine-t-on quel effet va produire un de ces énormes projectiles « pénétrant dans le fort central, y éclatant et projetant devant lui un « cône meurtrier de débris de bois et de fer? — L'espace est resserré ; « les canons sont disposés sur une double ligne, tribord et bâbord, les « hommes s'y pressent, nombreux. — Tout sera fauché, abattu, dé- « truit, pas un homme ne restera debout, pas un canon en état de « faire feu. — Tout sera fini, me disait un de nos officiers qui, pen- « dant la guerre, a commandé un de nos plus puissants cuirassés.

« A quoi sert donc cette cuirasse, du moment qu'elle est pénétrable ? « Loin d'être une protection, c'est un danger et elle ne fait que gêner, « dans leur tir, ces canons qu'elle est impuissante à protéger [1]. »

On ne saurait peindre en traits plus vivants, le cercle vicieux où tourne actuellement la marine cuirassée de tous les peuples.

Deux écoles se trouvent donc ici en présence : — l'école du décuirassement d'une part, et de l'autre l'école des conservateurs. — Chacun de ces deux camps fait valoir, à l'appui de sa thèse, des raisons très-sérieuses.

Ainsi, l'école de décuirassement s'écrie : N'est-il pas temps de s'arrêter dans cette voie ? — Non-seulement pour les constructions en projet, mais pour les navires d'escadre en chantier, le moment n'est-il pas venu d'arrêter les frais et dépens de nos réduits cuirassés ? Une fois admis le principe du cuirassement restreint à la seule flottaison, ne serait-ce pas là, pour les ingénieurs maritimes, un soulagement immense ?

Tous les problèmes d'architecture navale n'en recevraient-ils pas

---

[1] *La question du décuirassement*, par M. le vice-amiral Touchard, p. 22. *Revue maritime*, 1873.

une simplification immédiate ? — Par ce premier retour vers les conditions nautiques, consacrées par l'expérience des siècles, on obtiendrait, comme le démontre parfaitement M. le vice-amiral Touchard :

Economie sensible de poids et de déplacement ;

Par suite, réduction possible de la longueur et du tirant d'eau ;

Amélioration correspondante des facultés giratoires ;

Économie notable des frais de construction ;

Amélioration éventuelle de la stabilité, de la hauteur de batterie, et généralement parlant des qualités nautiques.

Dans un autre ordre d'idées, il est en effet apparent que l'économie de poids et de déplacement, réalisée par la suppression du cuirassement dans les hauts, pourrait être consacrée à donner à la marine d'escadre un complément de valeur militaire de la plus haute importance, par :

Le rétablissement de la tourelle ou blockhaus du commandement ;

L'application du servo-moteur, pour la manœuvre rapide du gouvernail ; — d'une pompe de cale, indépendante, etc., etc. ;

Rétablissement des batteries de canons de bout en bout ;

Augmentation possible des poids d'artillerie, du nombre des canons, mais surtout des intervalles d'axe en axe, pour le meilleur fonctionnement des pièces.

Si l'absence de prévisions suffisantes, dans les plans et devis, a jusqu'ici entravé la réalisation de ces incontestables progrès, le moment est venu d'y songer, dût-on *transitoirement* les acheter au prix de la suppression de deux gros canons du réduit.

En attendant la discussion spéciale de ces *desiderata*, disons en passant que le rétablissement des batteries de canons de bout en bout, offre une garantie nullement à dédaigner pour la préservation des équipages, et partant des qualités militaires. — Si à un réduit ou fort central, étroit et encombré, comme ils le sont presque tous, on substitue des canons plus espacés et moins encombrants, quoique plus nombreux, les effets des projectiles creux deviennent d'autant moins à craindre pour le personnel qu'ils peuvent désormais, ou traverser franchement de part en part ou lancer leurs cônes d'explosion, dans des espaces beaucoup plus dégagés.

Demeurez-vous sous la seule impression de ce remarquable plaidoyer, il semble que la cause du décuirassement soit à la veille d'être gagnée.

Mais, si l'on prête l'oreille aux arguments de l'école conservatrice du *statu quo*, il faut bien reconnaître qu'elle se défend avec force, en disant :

Que dans la situation malheureuse que des désastres inouïs ont faite à la France, ce n'est point à elle à prendre d'initiative aussi hardie ;

Que les marines allemande et italienne conservent le cuirassement des hauts, à l'exemple de la marine anglaise qui, comme la plus importante de l'Europe, continue à donner le ton à toutes les flottes ;

Que le décuirassement du fort central découvre la principale batterie du bâtiment et l'expose à être écrasée dans un combat de près, par de nombreux canons de petit calibre et à tir rapide, tels qu'en portent les navires en bois ;

Que la protection de la cuirasse du fort central, tout incomplète qu'elle soit dans certains cas, n'en demeure pas moins efficace et entière dans d'autres circonstances, telles que tir oblique ou éloignement de l'artillerie à grande puissance, comme vis-à-vis des canons légers ou de force moyenne armant la flotte en bois ou complétant la batterie des cuirassés;

Qu'il faut tenir compte de l'effet moral que le décuirassement pourrait produire sur les équipages obligés de combattre des forts centraux encore cuirassés ;

Enfin, on termine en ajoutant que le décuirassement des hauts ôterait tout caractère logique, au blindage demandé pour le capitaine et les instruments de direction qui, dans ce cas (ne fût-ce que par point d'honneur militaire), devraient partager le sort commun.

Si le cuirassement efficace de la flottaison reste comme un fait acquis et en dehors de toute discussion, les ingénieurs de la marine, jaloux de simplifier des problèmes, en tout temps fort difficiles et que chaque jour rend pour eux plus ardus, inclinent tout naturellement à se liguer avec l'école qui veut décuirasser les hauts.

La question en est là, et il n'y a aucunement lieu de s'étonner si elle partage les meilleurs esprits.

Cependant l'élan donné est tel, dans le sens du décuirassement des escadres, que l'on doit s'y préparer d'avance. — Si ce n'est plus là qu'une question de temps et d'opportunité, quant à l'application, pourquoi toutes les nations intéressées ne finiraient-elles pas par s'entendre ?

Et s'il nous était donné de pouvoir revenir en ce moment à 1859,

époque où fut conçue la première frégate cuirassée, la *Gloire*, ingénieurs et marins d'une part, financiers et politiques de l'autre, hésiteraient-ils à se coaliser pour prévenir cette application de la cuirasse, devenue, pour la marine entière et les budgets, comme la tunique de Déjanire ?

Pour un grand ingénieur qui y eût perdu un accroissement de renommée, il n'est pas une nation qui n'eût gagné à conserver intacte la belle marine en bois !

Les ingénieurs eussent sauvegardé ces formes savantes, consacrées par l'expérience de nos pères, ces plans si étudiés qu'il semblait impossible d'y rien ajouter de meilleur.

Les marins, — des bâtiments mieux installés, plus spacieux, plus sains, plus habitables, beaucoup mieux doués comme qualités nautiques.

Enfin les budgets, indéfiniment surchargés par les frais énormes de la cuirasse, eussent conservé leur parfait équilibre.

Les cuirassés de première classe.

Si nous revenons maintenant à la question « armement militaire » et aux conditions générales d'emploi et de composition de l'artillerie des cuirassés, il faut bien reconnaître que, si puissants que soient leurs effets destructeurs, par un juste retour des choses humaines, les gros canons atteignent d'autant plus vite les limites de leurs facultés d'action.

En batterie couverte, c'est un champ de vision et de tir toujours trop restreint, une gêne considérable pour les pointages ; en d'autres circonstances, c'est la difficulté de pénétrer, dans les tirs obliques ou à moyenne distance ; c'est l'épuisement plus rapide d'un contingent de munitions singulièrement réduit, si on le compare aux approvisionnements d'autrefois ; enfin ce sont, pour le matériel des canons à grande puissance, des chances d'avaries, accrues en raison même de sa surface vulnérable, de la multiplicité et de la délicatesse de ses organes.

Le programme de la flotte de 1872, traitant des nouveaux cuirassés de première classe, prévoit le percement, dans le réduit central, « de « larges sabords pour bien voir le but à atteindre et une hauteur « d'entre-ponts, de planche à planche, de 2^m75 [1] ».

[1] Hauteur de la batterie du réduit, = 4^m15.
Hauteur du seuillet, au-dessus du pont, = 0^m75.

Les réduits centraux du cuirassé de première classe seront armés de 4 canons de 27 % ou de 32 %. — Dans ce dernier cas, les gaillards ne reçoivent que 2 canons de 27 % au lieu de 4.

« A chacun de ces gros canons, il faut un champ de tir étendu qu'il « puisse parcourir librement et rapidement, il faut surtout que le « *chef de pièce*, âme de ce canon, au milieu de ces évolutions et de ce « tournoiement du combat, puisse toujours voir son but et le suivre « de l'œil, pour le frapper à l'instant favorable. — Est-ce possible à « travers le cadre étroit d'un sabord enfumé et tout rempli par la vo- « lée du canon ? »

On ne saurait mieux dire que l'auteur de la *Question du décuirassement !*

A faire un choix pour les bâtiments déjà construits, c'est surtout dans le sens vertical que veulent être agrandis les sabords de nos cuirassés !

D'une part, comment ne pas exiger au moins 12° à 14° de pointage négatif, si l'on veut posséder la faculté capitale de frapper la flottaison d'un ennemi, passant à vous toucher par le travers? — De l'autre, il n'est pas sans intérêt de pouvoir découvrir et atteindre, avec ces mêmes pièces, des fortifications ou un ennemi quelconque, éloignés de 3,000 à 4,000 mètres.

Cependant, à faire un choix entre le négatif et le positif, c'est au négatif qu'il convient de donner la préférence! Seul, le tir négatif plongeant peut atteindre les parties vitales de l'ennemi et imprimer à un combat d'artillerie des allures décisives. — Dénués d'un tir négatif suffisant, les gros canons perdraient leur principale raison d'être.

Sur le cuirassé de premier rang le *Colbert*, à Brest, dans le réduit armé de 6 canons de 27 %, une étude approfondie des champs de tir a conduit aux chiffres qui suivent.

— Tir négatif 11°. — Le boulet découvre à 24 mètres du bord.

— Tir positif 11°, — correspondant à une portée de 3,910 mètres, à la condition que la traverse de l'affût soit disposée pour permettre cette obliquité de la pièce.

— Tir latéral sur l'avant et l'arrière, 34°.

Pour rendre moins gênante cette étroitesse relative des sabords, dans le sens latéral, après avoir abattu tous les chanfreins, ne serait-il pas avantageux de ménager, de chaque bord, vers les angles avant des réduits, une ouverture elliptique ressemblant à ce qu'on appelait

autrefois un *œil-de-bœuf ?* — Cette ouverture orientée d'axe, à 30 ou 40° du travers, permettrait tout au moins aux officiers de batterie d'apprécier, en temps utile et à défaut d'indications suffisantes du pont, le moment et la distance approchée des croisements avec l'ennemi ? — Or, ne l'oublions pas, cette appréciation personnelle serait d'autant plus importante (en vue de l'effet utile du tir habituel entre cuirassés) qu'à contre-bord et à petite distance, chaque pièce n'aura jamais le temps de tirer plus d'un seul coup.

Dans un tournoi à l'éperon où la manœuvre proprement dite devient une question de vie ou de mort, il faut prévoir que toute l'attention du chef devra être concentrée sur les mouvements de la barre et la manœuvre de l'ennemi.—Dès lors, n'est-il pas plus sage de savoir *décentraliser* à propos et de remettre, dans certains cas, soit au capitaine de batterie, soit à un officier de confiance placé près du commandant, la mission de régler et diriger le tir? — Cette mission est assez importante pour absorber tous les soins d'un officier capable et qui n'ait pas autre chose à faire, car elle exige du sang-froid, du coup d'œil et une position qui permette d'embrasser pleinement le théâtre du combat. — C'est du reste au *gunnery-officier* lui-même qu'est dévolu ce rôle dans la marine anglaise.

Par ailleurs, on est d'accord sur ce fait que si les cuirasses ont chance d'être pénétrées, c'est surtout par un tir à peu près normal aux murailles ennemies. — De plus, les routes des adversaires étant sensiblement parallèles, lors des *croisements* à contre-bord qui remplissent un tournoi entre cuirassés, c'est donc entre le *tir horizontal, en belle,* et le *tir à couler bas* qu'il faudra le plus souvent se borner à choisir.

Avec des cuirassés convenablement armés sur les gaillards, c'est aux canons à l'air libre qu'il convient de réserver la mission de tirer sous les grands angles. — Dès lors, rien ne s'opposera plus à ce que, pour les pièces en batterie couverte, on augmente le négatif aux dépens du positif.

Quant à la distribution et au placement à bord des gros canons qui constituent l'artillerie *de position* des cuirassés, il faut dès à présent s'attendre à de grands changements. — S'il triomphe, le décuirassement des hauts promet de nous faire plus ou moins sortir de la vieille ornière des sabords *correspondants,* placés sur les flancs du navire.

Pour une artillerie distribuée sur les flancs, et avec les probabilités d'un tir normal, la disposition en *quinconces*, autrement dit le système des sabords endentés, s'impose à tous les esprits réfléchis, comme plus conservatrice du sang des équipages.

Enfin, si l'on abandonne l'armement sur les flancs pour l'armement dans l'axe du navire, il y a encore mieux à faire.

« Au lieu d'être agglomérés sur une double ligne, dans le réduit, « observe M. le vice-amiral Touchard, ces pièces *de position* seront « disposées sur une seule ligne, au milieu même du navire. — Le tir « aura lieu en barbette, sur affût à pivot central, en plein air, en « pleine lumière, embrassant tout l'horizon. — Les avantages de cette « disposition (qui appartient à un projet très-remarquable de M. l'in- « génieur Bertin, de Cherbourg) sautent aux yeux. — Le coup d'œil « du chef de pièce plane librement et sans interruption sur l'objet à « battre ; enfin, à l'instant décisif du combat bord à bord, au lieu des « seules pièces d'un bord, c'est-à-dire de la moitié du chiffre de ses « canons, on dispose de la *totalité* de son artillerie. »

De l'armement dans l'axe.

Dès à présent, l'armement dans l'axe, pour les batteries des gaillards, se recommande donc à l'étude des ingénieurs comme des marins. — Cette disposition des canons, au milieu même du navire, dans un plan longitudinal, possède l'avantage capital de tenir l'artillerie entière, toujours prête à fonctionner des deux bords.

Chaque pièce centrale, doublant approximativement son champ de tir ordinaire, d'un seul bord, arrive par suite à doubler sa valeur militaire.

Si l'on perd un peu d'amplitude latérale pour le combat en pointe, il faut reconnaître que l'avantage est immense pour le cas plus décisif du combat d'artillerie, entre le bossoir et la hanche, en passant par le travers.

Par ailleurs, l'application de l'armement longitudinal présente des difficultés au point de vue des emménagements des gaillards et de la batterie couverte, de la position des mâts, de la cheminée, des passerelles, et des embarcations. — Il faut prévoir la nécessité de supporter chaque pièce centrale, par un épontillage et autres consolidations, descendant jusqu'à la membrure.

Conclusion. — L'armement longitudinal doit être étudié — de préférence, pour les bâtiments les moins larges et pour les canons les plus longs, autant pour éviter le danger des commotions à l'intérieur du navire que pour donner au tir latéral, de chaque bord, le plus d'excentricité possible. — Il est juste de reconnaître, en terminant, que l'armement dans l'axe est plus particulièrement exposé aux dangers des feux d'enfilade.

« Pour le cuirassé de premier rang, dit le nouveau programme de « construction de la flotte, le deuxième étage de feux contiendra 4 « pièces de 24 %, établies dans des tourelles en barbette de 1m40 de « hauteur et de 6 mètres de diamètre intérieur ou sous un abri cui- « rassé seulement en abord, sur une partie de sa hauteur.

« Pièces de chasse et de retraite devront tirer, en belle, parallèle- « ment à la quille.

« Le tir de ces pièces de chasse et de retraite ne devra, dans aucun « cas, paralyser le service du pont des gaillards, et pour cela la ren- « trée des œuvres-mortes, sur l'AV et l'AR du réduit sera aussi pronon- « cée que le permettra l'empâture des haubans, réduite au strict né- « cessaire pour assurer la tenue de la mâture. — Dans ces conditions, « l'axe de la volée des pièces tirant parallèlement à la quille passera « à un mètre environ de l'extérieur de la muraille.

« Une pièce de 24 %, tirant en chasse sous une teugue fermée à l'AR « et non cuirassée, complétera l'armement des gaillards. »

Ces dispositions du programme témoignent d'un louable désir de ne point paralyser le service du pont des gaillards. — Mais il faut avoir éprouvé de près la puissance de commotion produite par l'haleine des canons de 24 %, pour sentir qu'il y aura là encore des exigences à peu près inconciliables.

Ce tir des tourelles dans la direction de la quille est-il indispensable, et s'il est indispensable, parviendra-t-on ainsi à le réaliser dans des conditions réellement pratiques? Doit-on ainsi qualifier le tir dans l'axe qui a eu lieu sur le *Suffren*, à Cherbourg? Nous manquons de données suffisantes sur cette épreuve à outrance. — Enfin, s'il était reconnu que ce tir n'est ni indispensable, ni pratique, faudrait-il s'obstiner à lui sacrifier plus longtemps :

La tenue de la mâture et l'empâture des haubans;

La position commode des embarcations;

Le dégagement et le bon service de la manœuvre du pont et de l'ar-

tillerie légère des gaillards, toutes choses que l'expérience de nos pères leur avait justement appris à ménager autant qu'à respecter?

Or, l'installation d'un canon de chasse à l'avant, sous la teugue, résout complétement le problème du tir dans l'axe. — Une légère embardée permet de faire agir successivement, comme pièces de chasse ou de retraite, les canons de tourelles, tirant à 10 ou 15° de la quille. — La question ainsi posée, si l'on balance d'un côté les avantages et de l'autre les inconvénients, on peut prédire que, dans un avenir peu lointain, on n'hésitera plus à remettre haubans et embarcations à leur véritable place. — En ce qui touche ces dernières, la suspension à demeure sur des potences tournées en dedans du bord paraît être la meilleure combinaison.

Sur les cuirassés sans rentrée, lors des râclements, flanc contre flanc, il faut songer à mettre ses pièces au recul, si l'on veut éviter la chance de les voir démontées et culbutées de leurs affûts, par le choc d'une étrave ennemie.

Cet inconvénient n'est pas à craindre pour les bâtiments à rentrée, du type *Océan*; ailleurs, il faudrait chercher à y remédier par une combinaison d'affût, ne laissant à la volée de la pièce que la saillie strictement nécessaire.

En face de la puissance toujours croissante de l'artillerie, et du moment qu'il faudra renoncer à tout cuirassement autre que celui de la flottaison, selon la remarque judicieuse de M. le lieutenant de vaisseau de Penfentenyo, dans son *Projet de tactique*, « le « passage rapide des projectiles à travers des murailles en simple « tôle, produira bien moins de ravages que la pénétration laborieuse « des murailles cuirassées actuelles. » — Car il semble que le projectile s'exaspère à proportion même de la résistance qu'il rencontre. — S'il traverse comme à *bout de forces*, ses effets deviennent particulièrement meurtriers.[1]

C'est la vieille histoire de la balle lancée contre une vitre! — Chassée avec force, elle passera franchement au travers, en n'y pratiquant qu'un trou égal à son diamètre. — Arrivant, au contraire, sous une faible vitesse, la balle mettra la vitre en pièces!!

1 *Les nouveaux cuirassés d'escadre*—Le type *Océan*, p. 12, 13. — Chez A. Bertrand, et *Revue maritime*, 1872.

II

De l'approvisionnement en munitions de guerre.

Une artillerie uniquement formée d'un très-petit nombre de gros canons offrirait tout d'abord un grave inconvénient : la réduction du nombre total de coups à tirer à des chiffres beaucoup trop faibles, et l'absence de prévisions suffisantes pour certaines éventualités d'action navale, cependant faciles à prévoir.

Avec un emploi aussi exclusif des canons à grande puissance, le chiffre des munitions en arriverait à ne pas dépasser, sur les frégates type *Provence*, 115 coups par canon de 19 c/m et 95 coups par canon de 24 c/m.

Ainsi la *Surveillante*, pour 8 canons de 24 c/m et 4 canons de 19 c/m, n'avait-elle dans la Baltique qu'un approvisionnement de 760 projectiles de 24 c/m et 460 de 19 c/m ; soit, en totalité, rien que 1,220 coups à tirer !

Sur les corvettes cuirassées, armées de 6 canons de 19 c/m, le chiffre des munitions se ressent encore plus de cette artillerie minimum. — La situation apparaît encore sous un jour moins favorable.

Le programme de construction des nouveaux cuirassés de premier et de deuxième rang prévoit un approvisionnement de 100 coups par pièce, soit 1500 pour le cuirassé de premier rang portant 15 canons, et 600 pour celui de deuxième rang, qui n'en aura que 6, si on laisse de côté ses 4 canons de 12 c/m.

Or, en temps de guerre maritime, il est à la fois de principe et de prudence de ne jamais dépenser, dans une affaire, plus de la *moitié* de ses munitions. — Car, au lendemain d'une opération sur les côtes, attaque ou bombardement, n'est-il pas vrai qu'on peut avoir à prendre le large et à rencontrer subitement un croiseur ennemi, sortant du port avec ses soutes bien garnies et son complément tout entier de gargousses et de boulets ? — Quel est le capitaine qui oserait s'engager, avec une telle pénurie de munitions, qu'il lui faudrait compter ses boulets un à un ? — L'effectif des coups à tirer, surtout à bord du cuirassé de deuxième rang, demande instamment à être relevé à des proportions plus rassurantes, sous peine d'enchaîner les possibilités d'action de cette classe de bâtiments.

Pour le cuirassé de deuxième rang, ne portant que 6 gros canons,

un approvisionnement de 200 coups par pièce n'aurait assurément rien d'exagéré.

Des cuirassés de deuxième rang.

Si de la question des munitions nous passons à celle de la composition d'artillerie des corvettes cuirassées, pour le type primitif *Armide*, *Alma*, etc., c'est vainement que dans leurs étroits réduits on a essayé de placer du 24 %.— Il a fallu se contenter du 19 %, pièce reconnue absolument insuffisante contre les épaisseurs de cuirasses actuelles.

Bien que la prochaine mise en service du nouveau canon de 19 % (modèle 1871), qui perce un blindage de 20 %, à bout portant, doive quelque peu améliorer les conditions d'artillerie de ce type, c'est *ailleurs* qu'il faut chercher le secret de sa force, dans un combat entre cuirassés ! — Dans cette éventualité, les corvettes ne sauraient demander la victoire qu'à leur éperon, au degré de perfection de leurs facultés giratoires et avant tout au sang-froid et au coup d'œil de leur capitaine.

Au reste, cette situation fâcheuse a été comprise. — Le programme des nouveaux cuirassés de deuxième rang prévoit « 4 pièces de 24 % « placées dans le réduit [1] et le second étage de feux comportera 2 « pièces de 24 % placées dans des demi-tourelles cuirassées, à « 1m40. »

Pour arriver à lui faire porter des canons de 24 %, il a fallu augmenter la largeur et la longueur, c'est-à-dire accroître d'une façon sensible le déplacement et le plan de dérive du cuirassé de deuxième rang.—Ces avantages, d'ailleurs fort sérieux, ne peuvent s'acheter que par un certain sacrifice d'argent et de qualités évolutives. — Tel est le cas du *La Galissonière*, à la veille de commencer ses essais, à Brest.

« Ces pièces de chasse et de retraite, continue le *Programme de la* « *flotte*, devront tirer parallèlement à la quille, en dehors de la mu- « raille des gaillards, de manière à ne jamais gêner le service du pont. « — A cet effet, les murailles du navire sur l'*N* et l'*R* des tourelles « seront convenablement *rentrées* et *contournées*, ainsi qu'il a été dit « pour les cuirassés de premier rang.

[1] Avec hauteur du seuillet au-dessus du pont = 0m65.
Hauteur de planche à planche (réduit) = 2m65.
Hauteur de batterie = 2m30.

« L'armement des gaillards sera complété par une pièce de 19 %,
« placée en chasse sous la teugue. »

Il y a lieu de croire qu'on sera amené à établir sur l'arrière du pont une pièce de retraite, dans des conditions analogues.

L'armement à pivot, dans le plan longitudinal, ne paraît nulle part plus applicable que sur les gaillards du cuirassé de deuxième rang. — Il est d'autant plus nécessaire d'obtenir une artillerie prête à fonctionner, en totalité des deux bords, qu'on est en définitive plus pauvre comme nombre de canons.

Ce sont là, il faut le reconnaître, de grandes améliorations qui, combinées avec certains progrès nautiques, non moins nécessaires, réconcilieront sans doute l'opinion de la marine avec les nouvelles corvettes cuirassées.

L'emploi de ces bâtiments dans les escadres, s'il doit dans certains cas retarder leur marche, se recommande d'ailleurs par de puissantes considérations. — Plus courtes, moins profondes, les corvettes cuirassées possèdent des qualités évolutives naturellement supérieures à celles des grands cuirassés de premier rang. — Or, nul n'ignore à quel point la supériorité giratoire peut influencer les résultats de toute action par le choc et en particulier ceux d'une mêlée d'escadre.

Les *Desiderata* des cuirassés d'escadre.

On pourrait prolonger longtemps ces considérations militaires sur les divers types de cuirassés d'escadre. — Mieux vaut, à notre sens, s'arrêter à certaines questions capitales qui dominent en quelque sorte le débat et figurent au premier rang des *desiderata* de la guerre d'escadre :

Emploi des torpilles dans les combats à la mer ;

Manœuvre rapide du gouvernail à grande vitesse ;

Protection générale du navire contre l'incendie et les voies d'eau ;

Protection spéciale des tourelles en barbette et de l'équipage contre les éclats ;

Protection du commandement et des organes de direction générale du navire.

Les expériences récemment exécutées à bord de la *Flandre*, dans les eaux de Cherbourg, ont appelé l'attention sur l'emploi des torpilles, dans les combats de mer. — Ou la torpille est portée par le navire

lui-même, à l'air libre, au bout d'un arc-boutant, ou elle est remorquée dans l'eau. — Dans le premier cas, on profiterait des râclements flanc contre flanc, pour incliner et diriger son arc-boutant sur le bâtiment ennemi et y faire éclater cette mine destructive. — Soit que la torpille fonctionnât sur le pont ou le long des flancs de l'ennemi, pareille explosion pourrait y produire de graves avaries ou tout au moins y jeter un grand désordre.

Mais il n'est que juste de remarquer que, la plupart du temps, le rapprochement des navires ne sera pas tel que ce moyen puisse recevoir son application.

Enfin, si la torpille est remorquée en patte-d'oie et en belle, de manière à la tenir aussi écartée que possible des flancs de son conducteur, dès lors, elle peut étendre son action à de plus grandes distances et devenir plus dangereuse pour l'ennemi, lors des croisements à contre-bord.

Ces torpilles automatiques peuvent être prises à la remorque, par l'avant et par l'arrière, de manière à se trouver par la hanche et dans le sillage de leur conducteur. — Ce dernier manœuvre alors de telle sorte que, lors des passages à contre-bord, ces torpilles arrivent en contact avec les flancs de l'ennemi.

Toutefois, on ne saurait méconnaître que les torpilles remorquées pourraient bien n'être pas sans danger soit pour le remorqueur lui-même, soit entre bâtiments de même nation, naviguant en ordre de combat, quelque peu serrés. — Cette réserve s'appliquerait encore davantage au cas où une escadre formée en groupes de combat, et ayant chargé l'ennemi à plusieurs reprises, se trouverait, au milieu de la fumée, jetée plus ou moins en désordre. — Des signes de reconnaissance très-apparents doivent plus que jamais être concertés, entre bâtiments de même nation, pour le cas d'une mêlée ou d'un combat de nuit.

Manœuvre rapide du gouvernail à grande vitesse.

Posséder un appareil pour la manœuvre rapide du gouvernail à grande vitesse. — Ce *desideratum* explique son importance par son énoncé même ! — A quoi bon, en effet, les plus belles qualités évolutives, si à l'heure critique de la bataille, vous n'êtes plus maître du gouvernail de votre bâtiment ? — Il suffit que la direction de sa route vous échappe, ne fût-ce même qu'en partie, et pendant quelques se-

condes, pour qu'un ennemi complétement maître de sa manœuvre vous inflige le plus complet désastre.

La lumière paraît à peu près faite sur ce *desideratum*. — Depuis les expériences du pionnier des nouveaux cuirassés de premier rang, qui, lancé à 13 nœuds de vitesse, en rade de Brest, faillit jeter par le fond le vaisseau-école la *Bretagne*, faute de pouvoir donner un angle de barre suffisant, la plupart des ingénieurs et marins sont convertis à la nécessité d'un appareil spécial.—Sera-ce le *servo-moteur*, qui a donné de très-bons résultats sur les gardes-côtes *Bélier* et *Cerbère*, à Cherbourg? — A 11 nœuds de vitesse, il a suffi de 18 secondes pour lancer la barre d'une extrémité à l'autre. — A 9 nœuds, la manœuvre est pour ainsi dire instantanée. — Poids du servo-moteur, 10 tonneaux. — Encombrement, environ 18 mètres cubes.

Sera-ce l'un des appareils hydrauliques ou à vapeur, en usage dans la marine cuirassée anglaise? — C'est ce que nous n'avons pas besoin de rechercher ici.

Il nous suffit de constater le fait et d'établir le caractère indispensable d'un moyen nouveau pour gouverner à grande vitesse des masses de 6,000 à 10,000 tonneaux. — Désormais, aucun de ces colosses d'escadre, si coûteux, ne doit sortir de nos ports, sans avoir été doté de ce moyen de victoire!

Protection générale contre l'incendie et les voies d'eau.

Si l'on a déjà beaucoup fait pour protéger les marines de combat contre l'incendie et les voies d'eau, aucune précaution nouvelle ne paraît être de trop.—Le programme de la flotte de 1872 consacre le principe du *Bracket-Frame system* (carènes en tôles, à casiers et double compartiment.) — Partout où le bois n'est pas indispensable, c'est le fer qui devient l'élément constitutif des nouveaux cuirassés.

Contre l'incendie, outre la garantie essentielle des murailles en tôle, on demande des petits chevaux et des pompes d'extraction de cale, installés pour projeter de l'eau à tous les étages du navire. — Enfin, on a souvent désiré, sans l'avoir trouvé, tel système d'enduit des cloisons en bois, qui les rendît plus réfractaires à l'incendie.

Contre les voies d'eau de combat que la guerre des torpilles et l'action des gros projectiles perforants menacent de rendre plus fréquentes et désastreuses qu'autrefois, il faut opposer :

Les doubles ou triples carènes en tôle, à compartiments isolés, localisant les voies d'eau ;

Les cloisons-étanches longitudinales et transversales qui, de concert avec une belle épaisseur de cuirasse, entourent les flancs du navire d'une véritable *ceinture de sûreté* ;

Enfin, une pompe de cale, puissante et indépendante de la machine et des chaudières, doit assurer la sécurité du grand et volumineux compartiment central de la machine et du navire.

Le *Suffren*, cuirassé de premier rang, vient d'être pourvu d'une pompe rotative Dumont, avec chaudière indépendante dans le faux-pont.

Protection spéciale des tourelles.

Une disposition ingénieuse vient d'être appliquée au *Colbert*, cuirassé de premier rang, en vue de protéger les tourelles barbettes contre les feux plongeants.

Déjà, pendant l'armement de l'*Océan*, pour répondre à ce besoin, on avait improvisé (en exhaussement du parapet de la tourelle) un bastingage de hamacs, à califourchon sur des tringles solidaires de la plaque tournante. — L'abri vertical contre balles et mitraille avait été ainsi accru d'un mètre.

M. l'ingénieur d'Ambly a eu l'heureuse pensée de se servir d'une passerelle centrale en tôle, de 7 m/m, convenablement exhaussée pour recouvrir comme d'un toit la cuvette des tourelles du *Colbert*. — Les canons fonctionnent en dessous comme à l'ordinaire, et on y gagne une extension de passerelle, précieuse pour permettre de voir à l'extérieur du navire.

Enfin, il ne paraîtrait pas superflu de connaître définitivement le mode de revêtement interne des murailles, le plus propre à prévenir cette désagréable mitraille intérieure, connue sous le nom « d'éclats de fer ou de bois. »

Nos pères employaient les filets en corde, et quelques-uns d'entre nous s'en sont bien trouvés au combat du 17 octobre 1854, devant Sébastopol. — On a également appliqué des filets intérieurs en fil de fer. — C'est à l'expérience à prononcer, surtout pour les murailles en tôle; mais on reconnaîtra sans doute qu'il y a quelque chose à faire !

Quant au système de grue verticale du port de Lorient, il rend la manœuvre des ancres des cuirassés à la fois facile et prompte. Une

expérience récente indique que pour concilier la position de cette grue avec la manœuvre de la misaine, dans les virements du bord, il faut avoir entre cet appareil et la position du mât une distance suffisante qui n'existait pas sur le *Colbert*.

Protection du commandement.

Vient enfin la question capitale et dominant toutes les autres : — De la protection du commandement.

Dans une armée, la place de bataille des chefs de corps est logiquement indiquée, dans une position en arrière et plus élevée d'altitude que les troupes dont ils ont à diriger l'action. — Dans quelques circonstances solennelles, il peut être nécessaire d'entraîner les masses, en payant d'exemple et en s'élançant le premier, en tête des colonnes d'assaut ; mais ces circonstances extrêmes sont nécessairement fort rares. — Et en dehors d'elles, il n'est pas un militaire d'expérience qui ne blâmât le chef suprême, assez téméraire et assez insoucieux de sa responsabilité pour se placer à l'avant-garde ou dans les positions les plus exposées au feu de l'ennemi. — Selon une des lois les plus anciennes et les plus autorisées de la guerre, la place de bataille du général doit être sur un point culminant, au sommet d'un observatoire d'où il puisse dominer et embrasser le champ de bataille.

Sur nos nouveaux cuirassés, tout au contraire, par une étrange dérogation aux règles militaires qui précèdent, le commandant et ses instruments de direction générale se présentent à découvert et comme une cible véritable offerte à la mitraille ennemie. — Rien de mieux, si l'on admet bénévolement que le service du commandement doit être le plus faillible et le plus périssable de tous les services du bâtiment !

Mais si l'on maintient au contraire que le véritable point d'honneur militaire consiste bien plus à gagner la bataille qu'à se faire tuer tout d'abord sans résultat, avec la perspective de voir succomber son navire quelques instants après ; — si pendant un tournoi entre cuirassés l'on trouve dangereux pour le bien du pays et l'honneur du pavillon, « de changer de commandant toutes les demi-heures ; » — si l'on reconnaît qu'un bâtiment privé de sa roue de passerelle et de ses instruments de direction échappe entièrement au contrôle de son chef ; — si dans cette situation d'instabilité du commandement, l'on n'admet pas une sorte de miracle pour soustraire ce bâtiment ingouvernable au

sort fatal qui l'attend, à la suite d'un coup d'éperon final; — si l'on ne veut pas se compromettre follement, — dès lors, il faut savoir imiter les marines anglaise et américaine, bons juges aussi en fait d'honneur, de courage, et en revenir à la protection complète du commandement. — Etant admis que le service de la direction générale du navire est un service de *salut public*, le premier et le plus important du bord, sachons lui donner toutes les garanties de durée et de conservation que le bon sens indiquerait à lui seul, alors même que nous admettrions partout ailleurs, le principe du décuirassement.

Parce que les blockhaus cuirassés des types *Gloire* et *Flandre* n'avaient pas tout à fait répondu à ce que l'on attendait d'eux, était-ce donc là une raison déterminante pour décider que l'abri du commandement devenait chose vaine et superflue? — Que le désir constant d'alléger ait fait naître cette tendance chez les ingénieurs, c'est ce qui se comprend fort bien! — Mais, quant à ceux qui, d'un jour à l'autre, responsables du succès devant le pays et devant l'ennemi, peuvent sentir peser sur leurs épaules la lourde responsabilité de nos cuirassés, leur accord paraît unanime......

Il en est tellement ainsi que lors du départ de notre escadre pour la Baltique, en 1870, le capitaine de haute expérience qui prit alors le commandement de *l'Océan*, frappé de cette grande lacune, dut, faute de mieux, chercher à s'organiser un poste de combat dans la grande hune. — Que cette ressource ait sa valeur, pour faire gouverner dans une passe ou même pour conduire au feu certains bâtiments, c'est chose facile à comprendre! — Mais quand il s'agit de diriger de grandes masses dans une bataille à l'éperon, le capitaine a besoin de demeurer en rapport intime et sûr, avec sa machine et sa barre, comme à portée de parer à tous les accidents que le combat peut faire surgir à l'intérieur du navire. — Or l'isolement de la hune et la difficulté d'avoir des transmissions sûres à cette hauteur, nous commandent aujourd'hui de chercher un banc de quart moins éventuel.

Les cuirassés anglais non pourvus de tourelle du capitaine, possèdent pour le moins un *Rifle-Cover*, sorte d'écran protecteur des balles et de la mitraille.

S'il fallait de nouvelles preuves pour se convaincre, qu'on parcoure l'introduction du *Projet de tactique navale* [1] qui résume quel-

[1] *Revue maritime*, janvier 1873, p. 652-654.

ques-unes des meilleures aspirations de la jeune école! — L'auteur réclame :

Une petite tour placée en avant de la cheminée, et aussi élevée que possible, pour que les regards du capitaine puissent embrasser le théâtre de l'action.

Les dimensions de cette petite tour doivent être tout juste assez spacieuses pour renfermer la roue de combat, les hommes de barre et les transmissions d'ordres, à l'intérieur du navire. (Voir le *Pilot-house* du *Rochambeau.*)

Placer la roue à l'étage supérieur de cette petite tour, afin de mettre en jeu le coup d'œil des hommes de barre, ayant la tête au-dessus du blindage.

Avoir enfin une passerelle circulaire, enveloppant la petite tour. — Là, à l'air libre, est le vrai poste de combat du capitaine! — Tout en circulant sur sa passerelle, pour y trouver le point d'observation le plus favorable à sa manœuvre, ce pauvre capitaine conservera cependant quelques chances de se trouver plus ou moins défilé des projectiles et de la mitraille ennemie.

La petite tour doit être recouverte d'un chapeau en tôle faisant fonction de pare-grenades et pare-balles.

Ajoutons que sur tout cuirassé qui, comme le *Great-Eastern*, les cuirassés anglais et les monitors américains, aura été doté d'un appareil hydraulique ou à vapeur, pour la manœuvre de combat de son gouvernail, les dimensions de cette petite tour blindée pourront être sensiblement réduites, car les proportions exiguës d'une petite roue à manettes, remplaçant la grande roue de barre ordinaire, permettront une diminution de diamètre très-sensible, relativement aux anciens blockhaus. — D'autre part, il faudra que les *Pilot-houses* aient plus de relief au-dessus du pont, pour commander nettement le champ de bataille.

Aucun sacrifice n'est de trop pour en arriver là: — Dût-on, en l'absence de toute meilleure combinaison, faire porter ce sacrifice sur l'artillerie elle-même, il n'est pas un cuirassé qui ne fût plus puissant avec une tourelle de commandement de plus et deux gros canons de moins.

La tourelle de commandement, c'est, pour tout cuirassé, comme le couronnement de l'édifice.

R. Grivel,
Capitaine de vaisseau.

NOTES

SUR

L'INSPECTION DE RACH-GIA

(COCHINCHINE).

L'Inspection du Rach-Giá comprend les deux huyêns de Kiên-Giang et de Long-Xuyên. C'est, comme surface, une des plus étendues de notre Cochinchine ; elle n'occupe pas moins de 1 degré et demi de côtes sur le golfe de Siam, et près de 1 degré sur la mer de Chine, soit au moins 5,000 milles carrés. C'est en même temps une des moins peuplées relativement, et ce, à cause de la configuration du sol.

Le *Sinus cambodicus* des géographes anciens, s'il ne s'étendait pas d'Hàtiên au grand Lac, et de là au cap Saint-Jacques, couvrait certainement la péninsule de Càmau. Le peu de profondeur du golfe de Siam et la relation évidente qui existe entre les nombreux groupes de petites îles qui le parsèment, et les pics semés irrégulièrement sans lien orographique dans l'Inspection de Chaûdôc sont des preuves certaines de l'émersion successive du sol de ces deux huyêns. L'ensablement progressif du lac d'Hàtiên, et des estuaires du Rach-Già et du Cuà-Lòn viennent à l'appui de cette hypothèse.

Historique.

(Renseignements extraits du *Gia dinh thông chi.*)

La population aborigène de la presqu'île de Càmau est évidemment cambodgienne. Les premiers étrangers furent des Chinois, des Siamois et des Malais venus par mer. Il ne reste plus trace de l'occupa-

tion malaise et siamoise, si ce n'est des noms : R. Chà-va (arroyo des Malais) et plusieurs endroits inhabités qu'on désigne encore sous les noms de Xóm-Chàva et Xóm-Xiêm (villages des Malais et villages des Siamois).

Rach-Giá et Càmau furent deux des sept villages fondés par le Chinois Màc-Cûù qui, vers le commencement du XVIIIe siècle, attira autour de lui, dans la province d'Hàtiên, beaucoup de vagabonds et de gens déclassés de l'empire d'Annam.

En 1758, son fils Màc-Tôn, qui lui avait succédé dans sa charge de gouverneur d'Hàtiên, éleva sur les bords du Rach-Giá le fort de Kién-Giàng et à Càmau celui de Long-Xuyên. Ces deux forts furent le siége de l'administration de ces deux territoires nommés Kien-Giang dao et Long-Xuyên dao ; il y plaça des mandarins pour gouverner le peuple.

Ces deux territoires n'avaient pas encore assez d'importance pour mériter le nom de Huyên, mais l'installation de ces deux mandarins à Rach-Giá et à Càmau prouve que déjà en 1758 les convicts et les vagabonds des provinces septentrionales dirigés sur la basse Cochinchine, en vertu d'un décret royal de 1699, étaient parvenus et s'étaient concentrés jusqu'en ces points si reculés.

Lorsque le 13 du 10e mois de Tân maû, 7e de Diên-tôn — 1772 — l'armée de l'usurpateur Phya-Tan, roi de Siam, réussit après un siége mémorable à s'emparer de la citadelle d'Hàtiên, ce fut à Rach-Giá que se réfugièrent les trois fils de Màc-Tôn avec les soldats de marine, et c'est de là qu'ils gagnèrent le fort de Trân-Giáng, notre Cho-Dông Xuyên actuel, pour aller au-devant des secours envoyés par le Kinh-lu'ôc de Giá Dinh. Lorsque, l'année suivante, on s'efforça de reprendre ce poste d'Hàtiên, si important pour la sécurité de la nouvelle conquête, ce fut à Rach-Giá que se réunit la flotte annamite de cinquante jonques destinée à porter le corps de débarquement de 3,000 hommes, composé de la garnison de Sadéc, et ce fut également au Rach-Giá que se réfugia, après avoir été défait par les Siamois, le Quan bò de Vinh-Long, Tuyên, qui commandait cette colonne. Rach-Giá avait déjà, à la fin du siècle dernier, une certaine importance militaire et maritime ; jamais les Siamois n'y parvinrent, leurs ravages s'arrêtèrent à Hàtiên, qu'ils rendirent à Màc-Tôn en 1774.

Malgré son éloignement de Saïgon, à cause de sa proximité de secours étrangers venant de Siam, et grâce surtout au dévouement à la dynastie des Nguyên de son gouverneur Màc-Tôn, la province d'Hà-

tiên va jouer un grand rôle pendant la révolte des Tây-Sön. Rach-Giá et Càmau, à cause de la facilité d'y opérer un débarquement et surtout de leur situation au milieu de forêts impénétrables, devinrent des asiles inviolables pour les vaincus.

Nous voyons après chaque échec l'empereur se réfugier vers Càmau et les îles Thò-Chaû (Poulo Panjang) et Phu-Quôc, pendant que le fidèle Màc-Tòn et ses fils tiennent garnison à Rach-Giá et servent ainsi de grand'garde à leur souverain malheureux.

En 1778, après la prise de Saïgon par le Tay Son Huê, l'empereur Diéu-Tòn se réfugia à Càmau avec toute sa famille. Les rebelles viennent l'y bloquer, il est pris; son petit fils, qui fut depuis Già-Long, réussit à s'échapper grâce à l'intervention miraculeuse d'un caïman qui, barrant obstinément la route à sa pirogue, l'empêcha toute une nuit de sortir d'un arroyo dont le vam était observé par des rebelles qui se retirèrent au jour. (Page 285 du *Gia dinh Thâng Chi.*)

En 1784, après la quatrième prise de Saïgon par les rebelles, l'empereur Thê To se réfugia à Càmau afin d'y préparer des jonques et des munitions pour tenter encore la conquête de son royaume. Le rebelle Hoà vint des bouches du Bassac bloquer le Cùa Ong Dôc avec une flotte : le malheureux empereur réussit à gagner la haute mer d'où il se réfugia à la cour de Siam.

Ce fut le Rach-Giá qui servit de point de débarquement et de base d'opérations à la campagne de 1785. Les secours fournis par le roi de Siam débarquèrent au septième mois à Rach-Giá même, et, de succès en succès, arrivèrent tout près de Mytho, au Rach-Gàm où ils furent taillés en pièces. Après cette déroute, c'est encore à Poulo Panjang, en face de Cuà Ong Dô'c que se réfugia Thê Tô.

La campagne de 1788, couronnée enfin de succès, débuta par la prise du fort de Càmau, ce qui ouvrit un débouché vers le Bassac et le centre du pays de Giá Dinh dont les impériaux chassèrent définitivement les rebelles.

Thê Tô ayant reconquis son trône, s'occupa avec reconnaissance de cette pauvre province d'Hàtiên qui lui avait montré tant de dévouement. Un des fils de Mà'c-Tôn, Mà'c-Công Binh, échappé au massacre des siens à Siam, en 1781, en fut nommé gouverneur (1790). Il négligea les ruines d'Hàtiên et fixa sa résidence à Càmau, où il mourut bientôt.

En 1802, — 1er de Gia Long Tiêm, petit-fils de Mà'c Tòn fut nommé gouverneur et vint s'établir à Hàtiên. Les habitants réfugiés à

Rach-Giá et à Càmau durent rallier leurs précédentes demeures et furent exempts d'impôts; un mandarin nouveau fut chargé de l'administration des territoires de Long Xuyên et de Kiên Giáng, qui payèrent la capitulation et l'impôt à la province de Vinhthanh (Ba Xuyên).

En 1810, ces deux territoires furent réunis de nouveau à Hàtiên.

Sous le règne de Minh-Mang, en 1836, lors de la réorganisation de la basse Cochinchine, ils furent élevés au rang de Huyên.

Rach-Giá et Càmau furent occupés sans résistance par les Français, dans les premiers jours de juillet 1867. Un inspecteur fut installé dans chacun de ces centres. (*Bulletin officiel, Cochinchine,* 1867, *n°* 90.)

Le 1er août 1867, l'Inspection de Càmau fut supprimée et réunie au Rach-Giá; une deuxième Inspection fut établie à Hàtiên. (*Bulletin officiel, Cochinchine,* 1867, *n°* 128.)

Pendant les cinq ans qui viennent de s'écouler, les forêts du Rach-Giá ont plusieurs fois servi de refuge aux irréconciliables.

En 1868, Nguyên Hûng Tru'c, dit le Phu-Tru'c qui, en 1862, avait brûlé la Lorcha du Nhut Tao (petit Vaïco) réussit à surprendre le Rach Giá dans la nuit du 16 juin. L'inspecteur, l'officier commandant le poste et toute la garnison française, sauf un seul homme furent massacrés après une énergique défense. Des secours envoyés rapidement de Chaudôc et de Vinh Long, sous le commandement de M. Ansart, capitaine de frégate, réoccupèrent de vive force la citadelle du Rach-Giá, le 21 à trois heures de l'après-midi. Trúc réussit à se sauver avec ses débris à Phú-Quôc, où il se fit prendre par le Lành binh Tân et les matelots du *Groëland*. Il fut exécuté à Rach-Giá, le 27 octobre.

En 1872, les deux frères Dô Thùà Long et Dô Thùà Ngu'on de Laivium, déjà compromis dans le mouvement avorté d'avril 1870 à Caûtho, tentèrent une surprise sur Càmau. Le huyên se défendit bien et donna le temps aux renforts d'arriver; les rebelles furent battus deux fois, le 16 avril, dans le Cái Tàu; les deux chefs, réfugiés dans des forêts inondées et impraticables dites N. Minh, furent pris le 3 mai et exécutés, Ngu'on à Càmau, Luong à Rach-Giá.

Depuis cette époque, le pays semble assez tranquille; mais à la moindre agitation dans nos autres provinces il faudra toujours se tenir en garde contre des débarquements d'armes expédiées de Singapoor ou de Siam.

Description du pays.

Côtes.—La côte Ouest du golfe de Siam est très-mal partagée par la nature. Un immense banc de sonde formé par les atterrissements de plusieurs grands fleuves s'étend fort au large et neutralise pour le commerce ces magnifiques cours d'eau.

La côte présente une uniformité désespérante; une bordure sombre de palétuviers s'étend à perte de vue sans le moindre point de repaire qui puisse faire reconnaître un point d'un autre.

Quoique la mer ne marne pas d'un mètre, les courants de marée sont très-violents le long de la côte ; le flot vient du Sud.

Les moussons y sont très-régulières. De janvier en avril, temps sec et clair, jolies brises de l'Est, mer toujours belle, c'est la bonne saison. De mai en novembre, temps couvert et pluvieux, gros grains de l'Ouest, mer dure, c'est la mauvaise saison pendant laquelle les bateaux du pays ont de la peine à remonter dans le Sud, même avec l'aide du jusant.

Cours d'eau. — Entre les dunes de vase du golfe de Siam et les giồngs[1] sablonneux marquant vers le S.-O. les lits successifs du Hầu Giang, s'étend un vaste espace en contre-bas appelé dans le pays *Long biên*, *la mer tranquille*, dans lequel se réunissent toutes les eaux pluviales de la mousson S.-O. Ces eaux s'écoulent dans le golfe de Siam et la mer de Chine par plusieurs véritables fleuves, profonds et larges, dont les embouchures sont malheureusement obstruées par des barres infranchissables aux navires d'un certain tonnage.

Bassin du golfe de Siam.

Fleuves Cây Long et Cây Bé. — Dans l'estuaire même du petit arroyo du Rach-Giá se jettent deux grands fleuves, le Sông Cây Lón et le Sông Cây Bé (le grand fleuve et le petit fleuve), qui seraient plus proprement nommés les fleuves aux eaux noires, à cause de la couleur de leurs ondes chargées de détritus végétaux. Ils coulent du Sud au Nord.

Le Cây Lón outre son cours propre d'une soixantaine de milles reçoit deux grands affluents non moins importants, le Ngaû Duá au Ngâ

[1] Giồng. Colline, Elévation.

ba dinh, et le Nùoc Duc au Ngã ba Cái Tàn qui viennent l'un de l'Est, l'autre du S.-E. Leur largeur moyenne est d'une centaine de mètres et leur profondeur est toujours supérieure à 10 mètres.

La barre du Cây Lón peut, à mer haute, être pratiquée par des navires calant de 3 à 4 mètres, celle de Cây Bé n'offre qu'un chenal très-sinueux et sans profondeur; mais, une fois entré dans le Cây Lón, il est très-facile de pratiquer le Cây Bé, grâce à un canal naturel le Tác Cái Tàu (canal des navires), situé à 6 milles au Sud de l'embouchure du premier, profond de 6 mètres, large de 30, peu sinueux et offrant à peine 2 milles de parcours.

Le Ngân Dùa communique dans les hautes eaux avec le Barec, affluent du Cuá Mí Thạnh (fl. postérieur) par un thông lùn[1] creusé par les Cambodgiens lors des guerres interminables qui ont désolé plusieurs fois le pays. Ce canal, retenu par les Cambodgiens héritiers du Thóng Thoj qui l'avait fait creuser, a fait retour à l'État, en vertu d'un acte de rachat, en date du 23 mai 1872, enregistré à Saïgon le 18 juin.

Les dix rivières. — En descendant vers le Sud, on trouve les embouchures des dix rivières, sans importance, étroites, peu profondes et d'un parcours très-restreint. Les Annamites les ont qualifiées par les noms des nombres ordinaux à partir du Nord (Rac thú nhút,... Rach thù saù... Rach thù mùoí..).

Le muong Dao, le Ro Ghe, le Khim Qui, le Tiên Giûá, petits cours d'eau analogues aux Dix Rivières, ont leurs embouchures au Sud du Rach Thù Muoí.

Le Tiên Giùâ est indiqué improprement sur la carte générale de la basse Cochinchine comme un fleuve très-large menant à Càmau. Son ngôn[2] est assez rapproché de celui de Cay Tau, bel affluent du fleuve Ong Dôc, et dans la saison des pluies, lorsque le Lang biên est inondé, on peut traverser la forêt N. Minh en pirogue et se rendre ainsi à Càmau.

Le Muong Dạo ou Muong Dieû, dont l'embouchure est un peu au Nord de Tieû Giûá, communique également, aux hautes eaux, à travers la forêt de Càn Gạo avec le Tram Trem, autre affluent considérable de l'Ong Doc.

Aux ngôn de ces petites rivières se trouvent de vastes clairières,

[1] Thông lùn, canal de communication.

[2] Ngôn, embouchure.

où l'on peut faire venir le riz hâtif pendant la saison des pluies (dans la saison sèche l'eau salée y remonte), et de très-belles fosses à poissons, qui sont la richesse des habitants.

Trois villages bordent ce rivages : *Tây Tâc* avec des xom[1] aux ngôn du R. Thù nhùit et du R. Thù Ba ; *Dông Thoi* avec des xòm au R. Thù Sau, Ro Ghe et Mnong Dieû ; *Vân khành dông* avec des xòm au kinqui et au Thiêù Giòâ. Ces villages sont toujours remuants, se sont mêlés à tous les mouvements, et servent de points de débarquement pour les émissaires et les armées des rebelles. En avril 1872, ils ont été très-durement traités et fournissent, depuis, 4 miliciens, fils d'inscrits véritables qui répondent de la tranquillité générale.

Fleuve Ong Dôc. — L'Ong Dôc, fleuve très-profond et d'une largeur moyenne de 80 mètres, débouche en face d'Hon Chûoi[2] (îles aux bananes, fausse Poulo-obi) à 10 milles environ au Sud des îlots *Hon Da bac*[3] et non entre eux deux comme l'indique la carte générale de la basse Cochinchine. Le banc de sonde s'étend fort au large, mais on trouve un chenal qui n'a pas moins de 1m40 à mer basse, en longeant la pointe Nord de l'embouchure, formée de grands palmiers d'eau et nommée pour cette raison mui Gûia diêp (nez des palmiers d'eau, nez pointe).

L'Ong Dô'c est formé de la réunion du Tram Trem et du Cái Tàu, importants cours d'eau qui descendent du Nord, des forêts inondées de Can Gao et d'U-minh. A partir du Ngà Ba[4], il descend vers le Sud pendant 7 à 8 milles, puis s'infléchit pendant 30 ou 40 milles vers l'Ouest, pour se jeter dans le golfe de Siam.

L'Ong Dô'c est la route que suivent les grandes jonques d'Hai Nam et de Siam qui vont à Càmau. En parlant du Gamh hàù, nous verrons comment ces deux fleuves se tiennent.

Le Cua Lon. — L'estuaire de Cùá Lon, très-profond, il y a une cinquantaine d'années, s'envase de jour en jour ; le flot de la mer de Chine entrant par le Cuá bode refoule les alluvions apportées par les faibles marées du golfe de Siam et on peut prévoir l'époque assez rapprochée où le Cuà Lon cessera de communiquer avec le golfe. En quittant la

---

[1] Xôm, hameau.

[2] Hòn-chûoi, montagne aux bananes.

[3] Hòn-da-bac, montagnes de pierre d'argent (ou pierres blanches comme l'argent).

[4] Ngà-ba, trois embouchures; bifurcation.

pointe de Khanh Thuàm, il faut gouverner sur Huan Khoai (Polo obi), dont on aperçoit le sommet par-dessus la pointe de Càmau, jusqu'à une encablure de terre pour trouver des fonds de 6 à 8 mètres. On longe ensuite la côte Sud de la baie jusqu'à ce que la terre s'infléchisse vers le Nord ; on a des fonds de 6 à 4 mètres. De larges bras de mer profonds de plus de 20 mètres et larges de 60 à 50 mètres découpent profondément la pointe de Càmau, mais ne traversent pas jusqu'à la mer de Chine, arrêtés qu'ils sont par les dunes de sable charriées par le courant du bras du Cambodge.

De nombreux Dáy pour la pêche aux chevrettes sont établis aux embouchures de ces bras de mer. Le chenal pour entrer dans le Cuá Long est excessivement sinueux, fort étroit et très-long ; il a fallu le baliser au préalable avec des branches. Il n'offre que 1m50 à 2 mètres à mer haute. Le Cuá Long est plutôt à l'époque actuelle un bras de mer qu'un fleuve; il a une largeur de plus de 100 mètres et une profondeur de 20 à 30 mètres. De nombreux hameaux de pêcheurs sont établis sur ses rives, et d'immenses pêcheries atteignant quelquefois les 2/3 de sa largeur en rendent la navigation de nuit, avec un bateau à vapeur, très-difficile, et dangereuse quand on le remonte avec des jusants excessivement rapides. Il a une vingtaine de milles et court vers l'Est, jusqu'au Ngå ba du Cua bode.

Le fleuve Bai Hap, très-embarrassé et peu profond, débouche dans l'Est de la pointe de Khau Thuân.

Le Dam Cũng, très-large bras de mer qui déverse les eaux d'une vaste lagune, se jette à une dizaine de milles au Sud de l'Ong Dôc. De nombreux cours d'eau intérieurs, larges, mais peu profonds, font communiquer le Cuá Lon avec le Bai hap, le Dam Cung et mènent à Càmau par le Rach Rot. Le flot rapide de la mer de Chine entrant par le Cuá Long empêche l'écoulement des alluvions et obstruent les arroyos.

Bassin de la mer de Chine.

Le Gành haû[1], dont le cours s'enfléchit beaucoup plus vers l'Est que ne l'indique la carte qui le fait couler presque N.-S., est pratiqué annuellement par quelques jonques chinoises. Il doit avoir un chenal

[1] Gành-hàû. Isthme des huîtres.

assez profond puisque les mandarins, craignant l'irruption de nos navires de guerre, en ont fait obstruer l'embouchure en 1861, après la prise de Mytho, par un double barrage en pieux que l'on voit encore à mer basse.

Le Gành haû est formé du Gành haû proprement dit, qui communique pendant les hautes eaux avec le système du Cua mi Thanh, affluent du Bassac par un thông lùn naturel qui conduit à Bàt Lieû et du Giông ke qui descend du Nord.

Le confluent est à Cámau même.

Càmau, au lieu d'être situé sur le Ong Dô'c, comme l'indique la carte, se trouve sur le Giông ke, qui prend alors le nom de Sông Càmau. Cependant la route est le Ong Dô'c, qui communique avec le Sông Càmau par un canal naturel, sinueux, profond, d'une largeur moyenne de 30 mètres et d'une longueur de deux milles. La marée rapportant beaucoup plus dans la mer de Chine que dans le golfe de Siam, c'est le flot du Ganh haû qui remonte dans ce canal jusqu'à son confluent avec le Ong Dô'c. Le nom de cette voie de communication est tâc thu thày koa (le canal de la douane de Monsieur Koa).

Le Cuâ Bode est formé de la réunion du Dám Gio qui vient du Nord et passe à Tan Duyêt et du Dám Chim qui vient de l'Est et passe à Than Thuân. La réunion de ces deux arroyos, larges d'une trentaine de mètres, forme un fleuve important, profond de 30 à 40 mètres, qui antérieurement coulait à l'Ouest dans le golfe de Siam par le Cuá Lon, mais qui, depuis une centaine d'années s'est créé un débouché vers le Sud par le Cuâ Bode, excessivement rapide et garni de nombreuses pêcheries de Tân au. De nombreux bras se détachent du cours principal qui a dix milles de long et vont, par de nombreuses bouches plus ou moins praticables, déverser à la mer les eaux profondes du Langbiên. En cette saison, malgré tous mes efforts, il nous a été impossible de déboucher du Bode pour atteindre le Ganh haû, ce qui nous aurait fait revenir deux jours plus tôt à Càmau ; la mer battue par le N.-E. est énorme sur les bancs, et il aurait fallu la prendre par le travers; force nous a été de rentrer après avoir bataillé presque une journée entière. Ni le Bode ni le Cuá Lon ne donnent de débouché large et praticable sur Càmau, quoiqu'en dise la carte Charpentier de la Cochinchine. Un tac naturel, praticable seulement aux petites barques, fait communiquer les ngôn du Dam Giá avec le Ganh hâu, c'est le *muong da* ou *muong dùn*. Càmau se trouve donc admirablement situé

à l'intersection des deux seules voies fluviales praticables en venant du golfe de Siam ou de la mer de Chine, le tac thu thầy khoa étant, comme nous l'avons dit, praticable aux plus grosses jonques.

Population.

Le Huyên de Kiên-Giàng ne comprenait que deux cantons lors de la rédaction du Gia dinh thung chi, vers 1833: Thanh Giàng et Kiên Dinh.

Celui de Long Xuyên en comprenait également deux à la même époque: Long Thuy et Quân Xuyên.

Actuellement, le Kiên Giang comprend 4 cantons et le Long Xuyên trois.

Kiên Giang..	Annamites....	Thanh Giang............	14 villages.
		Kiên Dinh..............	10 —
	Cambodgiens.	Kiên Haò...............	24 —
		Giang Ninh.............	11 —
Long-Xuyên..	Annamites....	Long Thuy..............	18 —
		Quân Xuyên.............	13[1] —
		Quân Long..............	10 —
		Total..........	100 villages.

Au début, il n'y avait dans le Kiêu Giang que trois villages annamites: Vinh hoà, Dông An (Thang Giang) et Vàn Tâp (Kiên Dinh); les tribus cambodgiennes étaient encore nomades, elles défrichaient çà et là, pour vivre, quelques rizières dans les lieux propices. Elles appelaient la contrée Kremoun sa (*Le pays de la cire*) à cause de l'abondance de la cire d'abeilles tombée des arbres et flottant sur les eaux; elles ne connaissaient pas les moyens d'exploiter cette richesse naturelle. Les Annamites, plus industrieux, retirèrent de grands profits de la vente de la cire, qu'ils recueillaient sur les nombreux Cây Gia dont ils avaient déjà donné le nom au nouveau pays. La connaissance de leurs bénéfices attira de nombreux aventuriers annamites et chinois; des rivalités d'intérêt prirent naissance: il fallut se diviser; des notables influents se séparèrent avec leurs clients du village principal et fondè-

[1] Le quân Xuyên ne compte plus que deux villages cambodgiens, Hun Ngåi et Hun Loi, vers le haut Giàng Kê et les sources du Cay Lon; les 7 autres, par arrêté du 31 octobre 1871, ont été réuni au Phu cambodgien de Ba-Xuyên (Sôc Trang), dont ils sont limitrophes.

rent sur une partie du territoire de ce dernier, avec ou sans autorisation, une nouvelle commune dont ils furent les véritables rois.

C'est ainsi que de Vinh hoà furent formés :

Vinh Phuóc, Vinh thuân thôn, Vinh thuân dông, Vinh Quoi, Vinh Tuy, Vinh Lôc, Vinh Khanh ; tous sur les bords du Cây Lon et de ses affluents, et tous conservant dans leurs noms, en signe de leur commune origine, le caractère Vinh, du nom du village père.

Des colonies militaires (dôn diên), chargées de défendre les côtes contre les incursions des Siamois et les écumeurs du golfe, se firent concéder ou prirent les rivages maritimes. Le village père de Dông An créa ainsi Th'ọi An, Dông Th'oi, Vàn Khanh dông, puis se sépara lui-même en deux, Dông T'ac et Tà'y-T'ac, occupant ainsi tout le rivage compris entre la bouche du Cây Lon et le Tieû Gûia, et exploitant les dix rivières, en plus des forêts maritimes.

Telle est l'origine du canton de Thanh-Giang.

Vân Tân créa postérieurement une douzaine de villages, tant sur les bords du Cây Bé que sur ceux du Trà Niên et dn Rach Gia, qui alors ne communiquait pas avec le Rach Dông Xuyên. Quand le canal de Thoài-Son fut creusé, des colonies de Vân Tâp en occupèrent les bords et fondèrent les communes de Tàn Phu, Phu Hoi, Binh thanh thôn, et Binh thanh dông.

Telle est l'origine du canton de Kiên Dinh.

Pendant ce temps, les Cambodgiens continuaient à errer dans la partie de la forêt trop distante des bords des fleuves pour que les Annamites pussent ou osassent venir leur disputer les nids d'abeilles. Ce n'est que sous la 17ᵉ de minh mang (1837) et à cause des services rendus par une compagnie de miliciens cambodgiens qui gardait contre les Siamois la citadelle d'Hàtien dont la garnison annamite supportait avec peine le climat, que les mandarins concédèrent à titre définitif aux tribus cambodgiennes les vastes clairières des ngôn faciles à transformer en rizières. L'Annamite conquérant et navigateur occupait déjà les rives des fleuves et de leurs affluents jusqu'aux points où leurs barques avaient pu pénétrer facilement. Les Cambodgiens devinrent alors stables et formèrent deux cantons composés d'une trentaine de s'roc, *Kiên haò* dans l'Est du cap Bé, *Giang Ninh* dans l'Est du Cây Lon, qui s'occupaient des rizières et des forêts intérieures, mais nullement des rachs, que les Annamites s'étaient réservés en presque totalité.

Dans le Long Xuyên, le canton de Long thuy borde le golfe de Siam

et la mer de Chine ; celui de Quân Xuyên occupe le haut des fleuves vers le Ba Xuyên.

Dix dois (compagnies) de dôn dien (colons militaires) tenaient le Huyên de Lông Xuyên lors de notre occupation. Cinq de ces compagnies disparurent : les cinq autres, conformément à l'arrêté du 20 septembre 1867, formèrent cinq villages à rizières qui, réunis à cinq des villages du canton de Long-thu'y, ont formé un nouveau canton dit de Quân Long, entièrement agricole.

Les inscrits, tant Annamites que Cambodgiens, sont à la population totale comme 1 à 3 ou à 3 1/2.

L'élément chinois est assez considérable dans l'arrondissement.

Le Kiên Giang compte deux congrégations : Lac-Laï (*Phu'o'c Kiên*) et Hai Nam ; le Long Xuyên deux également : Lac Phuoc (*Phuoc Kiên*) et Lac Giu'c (*Ham Nam*).

Les Chinois d'Hai Nam sont de petits commerçants nomades, courant les arroyos dans des pirogues, pour échanger des étoffes, du sucre et du bétel avec les Cambodgiens, contre du paddy, commerce peu lucratif à cause du peu d'intelligence des acheteurs. Leur genre de vie les fait presque échapper à tout contrôle dans un arrondissement si considérable ; aussi ne faut-il pas s'étonner si les rôles de 1872 n'ont compté que 750 Chinois déclarés. Ces gens d'Hai Nam sont fort à surveiller.

D'après les coutumes annamites, les Chinois ne peuvent pas posséder en Cochinchine. Cependant, sur le Giông de Tân Khanh, ils ont beaucoup travaillé ; de nombreux arbres à fruits, cocotiers, aréquiers, ont été plantés par eux ou par leurs ancêtres.

Les Minh huóng sont naturellement fort nombreux dans les deux huyens. Après l'arrêté du 7 décembre 1869, ils se sont presque tous réunis aux villages : les communes de Vinh Lác (Thánh Giáng) et de Thanh Luóng (Kiên Haò) sur le Giông du Rach Giá sont presque exclusivement formées, la première de Minh huóngs annamites, la deuxième de Minh huóngs cambodgiens. A Càmau, 59 des plus riches sont restés en congrégation séparée (Minh huong ho, 37 membres ; Minh huong xa, 22 membres).

Beaucoup se sont fait inscrire comme Chinois par les bàng-truong pour payer la capitation moindre de 25 francs ; quoiqu'ils aient tous leurs cheveux, nous les avons politiquement considérés comme Chinois.

Produits du pays.

Rizières. — Nul n'a de titres de propriété, toutes les terres sont des propriétés communales, des Cong-diên.

Toutes les cultures souffrent ou du voisinage de la mer ou des inondations intérieures du Long biên. Les villages riverains de l'estuaire des grands fleuves voient leur territoire envahi par les marées qui, quoique rapportant à peine 0m70, introduisent l'eau salée dans les rizières et tuent le mà [1]. Les villages cambodgiens des ngôn sont d'un autre côté exposés à voir l'inondation recouvrir complétement leurs plants et leurs travaux.

La population étant fort peu dense eu égard à la vaste étendue de plaines et de clairières incultes ne souffre cependant pas de ce régime anormal des eaux pluviales et maritimes; selon les présages de l'inondation, elle cultive telle ou telle partie plus ou moins élevée de la plaine, suivant en cela les errements de leurs ancêtres cambodgiens, qui, presque chaque année, changeaient le lieu de leurs rây.

La production du riz est pourtant plus que suffisante; on en exporte de Rach Giá pour l'intérieur par Long Xuyen, et de Càmau pour l'extérieur, par les jonques chinoises qui viennent y apporter des produits étrangers. L'Annamite fait très-peu de riz dans le Kiên Giang; il s'occupe plus spécialement de l'exploitation des forêts et des rachs, qui rapporte davantage.

Malgré leurs affirmations, nous soupçonnons fort les Cambodgiens du Rach Giá, comme ceux de leurs frères enclavés dans nos autres provinces de l'Ouest, d'être communistes-collectivistes et soumis au régime du renouvellement annuel, comme les Spartiates sous Lycurgue, et les premiers Germains nos ancêtres. Ce régime ne laisserait pas que d'avoir certains avantages si les magistrats communaux étaient intègres.

De cette situation de la commune cambodgienne résulte l'impossibilité de déterminer le champ de chacun; l'irrégularité des inondations empêche même de limiter les champs de la commune. Les Huyen Bi [2] de l'arrondissement (*Livres de la* 16e *année de Tu Duc*) donnent en bloc la surface des parcelles cultivées avec cette indication commune:

---

[1] Mà, plant de riz.

[2] Huyen-Bi, rôles.

Les rizières sont entourées de toutes parts par la forêt. Il n'est pas étonnant si l'arrêté du 20 mai 1871, relatif à la description des champs, n'a pas pu être appliqué dans ce territoire tout particulier où le cultivateur ne veut pas, et avec raison, se faire inscrire pour un nombre déterminé d'hectares, exposé qu'il est à voir chaque année l'inondation l'empêcher de cultiver une partie ou même la totalité de son lot, dont il devrait quand même payer l'impôt.

Forêts.

Cire. Miel. — Les immenses forêts de Tram et de Gia qui couvrent le terrain inondé formant la péninsule de Càmau, depuis Hàtien, sont fréquentées par d'innombrables essaims d'abeilles.

Chaque village exploite plusieurs milles carrés de ces forêts, c'est sa principale richesse; aussi il faut voir comme les limites en sont correctement indiquées par des planchettes plantées sur les rives des fleuves et couvertes de tous les renseignements désirables.

Nous avons établi que les forêts, qui toutes appartiennent au domaine public, seraient exploitées par les communes, ne pourraient être affermées à des étrangers et seraient louées pour un an aux inscrits du village moyennant une redevance annuelle variant suivant l'importance du lot concédé. Cette mesure était nécessaire, et pour empêcher les notables de devenir des espèces de fermiers généraux et pour procurer au peuple les moyens de vivre. Chaque année, la répartition se fait donc par les autorités de la commune, et, suivant les bénéfices ou les pertes de la campagne précédente, l'inscrit modifie le lot qu'il exploitera.

Vers le quatrième mois, les abeilles attirées par la fleur odorante du Cây Tram et du Cây Giá commencent leurs travaux. Pendant les premiers mois, le fermier *garde sa forêt,* c'est-à-dire la surveille contre les voleurs; son travail consiste à préparer quelques petites planchettes élevées de $1^{m}50$ à 2 mètres au-dessus du sol, placées obliquement sur deux montants et préalablement enduite de miel. Les abeilles attirées par le miel, y ont bientôt ébauché un nid; cependant la plupart des ruches sont à l'embranchement des maîtresses branches, à quelques mètres au-dessus du sol.

La capture des nids d'abeilles ne nécessite pas la moindre mise de fonds; un couteau en bois ou en os pour décoller les nids sans les bri-

ser, un panier et une corde pour les affaler, en font tous les frais. Deux hommes et un enfant composent généralement l'expédition ; ils débarquent en un point quelconque de leur concession et s'enfoncent résolûment en forêt, pendant que l'enfant, resté dans la pirogue, bat constamment sur un tam-tam en bois afin de leur indiquer le point de départ. Un signal particulier indique la présence du tigre ; à cette batterie de tam-tam, tous les voisins volent au secours de celui des leurs qui est en danger, ces vastes solitudes permettant au bruit aigu du tam-tam de se transmettre fort loin.

Dès qu'un nid est trouvé, un des hommes, muni d'une torche en écorce, monte vivement à l'arbre, chasse les abeilles au moyen de la fumée de sa torche, décolle le nid avec son couteau, et le remet, à l'aide de son panier et de sa corde, à son compagnon resté au pied de l'arbre.

Le miel est extrait au moyen de la pression des mains ; une première cuisson, suivie d'une compression vigoureuse au moyen d'un levier *ad hoc*, sépare des matières étrangères la cire qui vient surnager dans un grand baquet plein d'eau ; une deuxième cuisson est suivie du moulage dans un bol d'une dimension déterminée. On obtient ainsi un pain. Deux pains sont considérés comme une livre qui pèse en moyenne 750 grammes. La cire du Cây Lon et celle de Càmau sont blanches à cause de la fleur blanche du Cây tram, celle des environs du Rach Giá est jaune à cause de la fleur du Cây Giá.

Un nid d'abeilles donne de 5 à 10 bols et de 1 pain à 2 livres de cire. Le miel a une valeur très-faible, 3 tièn le bol (environ 1 ligature le litre) ; la cire vaut en moyenne 6 ligatures la livre (750 grammes). Pendant les mois d'exploitation (de la fin du 7ᵉ au 10ᵉ), un inscrit et ses tenanciers, sa rente payée au village (et elle varie de 25 à 100 livres par an), peut se faire, au prix de quelques piqûres, un capital de 2 à 3 piculs de cire (le picul de cire est de 100 livres = 75 kilogr.), c'est-à-dire au minimum un millier de ligatures.

D'après le Gia dinh thông chi, il s'exportait par an 30,000 livres de cire (page 307), ce qui indique un mouvement d'environ 180,000 francs. Ce chiffre est évidemment inférieur à la réalité : les deux huyens payent en effet et sans difficulté 25,000 francs pour ce genre d'industrie, ce qui prouve au moins 250,000 francs de produits nets, en admettant pour base de l'impôt 1/10 du rendement. Cette source de revenus est arrivée, croyons-nous, à son maximum de rendement pour le Kiên

giang, plus connu, dont la part contributive est d'environ 20,000 francs. Les forêts de Long-Xuyên peuvent augmenter un peu avec du temps, avec une connaissance plus complète du pays. L'impôt total atteindra alors une trentaine de mille francs ; il faudra s'arrêter.

Comment étaient administrées les forêts avant notre occupation.

Les huyêns de Kiên Giang et de Lông Xuyên étaient très-peu connus ; les mandarins qui les administraient s'occupaient plutôt de leurs intérêts particuliers, et pourvu qu'ils reçussent une certaine quantité de cire, ils s'inquiétaient peu du régime des forêts. Aussi trouvons-nous plusieurs modes distincts et parmi les Annamites et parmi les Cambodgiens.

1° *Annamites dans le Kiên Giang.* — Nous avons essayé d'exposer la création successive des villages annamites de cette partie de l'arrondissement. Les créateurs des villages s'étaient établis de par eux-mêmes maîtres et seigneurs des forêts et les sous-louaient à qui bon leur semblait, au prix qui leur convenait. Quand ils avaient perdu au jeu, ils les engageaient à l'avance pour plusieurs années à des Chinois ou à de riches Minh Huong toujours à l'affût de pareils marchés. Quand ils mouraient, ils transmettaient leurs forêts en héritage à leurs enfants. Le dân [1] sauvage souffrait tout cela et trouvait cette manière de faire toute naturelle. Nous avons eu personnellement à traiter plusieurs de ces questions, et nous craignons que, malgré tous nos efforts, il n'y ait encore dans certains villages quelque lot de forêt non déclaré, que les habitants croient être la propriété de tel ou tel, descendant du créateur du village.

Un exemple entre autres : Quinze notables du village de Vinh Kianh, le maire en tête, ayant besoin d'argent, engagent pour un an toutes les forêts de leur village au Nhieû Chanh, riche Annamite du marché. Chacun reçoit 200 ligatures (total 3,000) et règle ses petites affaires. Quelque temps après, quand l'époque de la récolte de la cire fut près d'arriver, le Nhieû Chanh, qui ne pouvait exploiter ces forêts que par leur entremise, les fit appeler et leur tint à peu près ce langage : « Vous ne pouvez pas vivre sans les forêts que vous m'avez vendues pour 3,000 ligatures; de mon côté, je ne peux pas les exploiter sans votre aide. Arrangeons-nous; je vous les revends 7 piculs de cire

[1] Dân, peuple.

(4,200 ligatures). » Il fallait vivre ; on dut en passer par où voulut le Nhieû Chanh. Les non-inscrits virent leur bénéfice diminuer pour que les notables pussent payer leurs 1,200 ligatures d'intérêt des 3,000 par eux reçues ; ils vinrent se plaindre.

La commission d'appel ne put admettre la restitution ordonnée par le tribunal du Rach Giá, des discordes intestines entre inscrits et non-inscrits en seraient résultées; elle condamna chaque notable à un mois de prison et le maire à deux mois de la même peine. (Jugement n° 60, 17 juillet 1872.)

Dans le Long-Xuyên. — Ici un autre système: Une congrégation de 50 membres, dite Hô Sáp[1], avait la concession des forêts. Ils payaient une capitation de 20 ligatures en plus d'une redevance annuelle de 1,000 ligatures, en tout 2,000 ligatures, moyennant lesquelles ces 50 sociétaires s'étaient arrogé le droit de sous-louer au village ou à des étrangers au taux qui leur convenait. Nous craignons que les villages, en plus de ce qu'ils payent à l'Etat, ne versent encore une certaine redevance en nature aux membres de cette société, qui fut dissoute par le regretté M. Escanyé, inspecteur de Càmau.

2° *Cambodgiens.* — Les forêts cambodgiennes du Kiên Giang avaient un fermier général. Les mandarins annamites, inhabiles à diriger les Cambodgiens, dont l'hostilité se manifestait chaque année à l'époque de l'impôt, et voulant cependant percevoir un droit sur les forêts sans avoir affaire à chaque village, trouvèrent un riche cambodgien auquel ils affermèrent les forêts éloignées des fleuves pour 150 livres de cire par an (la livre de cire ne valait alors que 2 ligatures 5 à 3 ligatures).

Lors de notre arrivée, en 1867, le Tong So de Kien Hao avait le monopole de la cire cambodgienne. Il se fit bravement tuer à notre service en voulant prévenir la surprise du Rach Giá, le 16 juin 1868. Son fils, Xâ Huy, dut, malgré les efforts de nos prédécesseurs, hériter de ses droits, puisque c'est par ordre de M. Dulieu, étonné à juste titre dans ses tournées de s'entendre toujours répondre quand il demandait : A qui ces forêts ? — A Xâ Huy, — que les forêts cambodgiennes furent divisées entre les villages de Cu Hoa, Dông Dàng, Thong Chû; Duc Tuonh et Mong Tho qui, par la suite, et toujours par ordre, en donnèrent un peu à d'autres villages voisins. Xâ Huy eut forcément voix prépondérante dans cette répartition, et se réserva un beau lot,

[1] Hô Sáp, société pour la cire.

la part du lion; puis il vint, escorté des tenanciers de son père, demander à créer un village avec le lot non distribué; c'est ainsi que Mi Lâm fut créé, au commencement de 1870.

Nous avons eu personnellement de nombreuses difficultés avec le Xâ Huy que nous avons dû casser de ses fonctions de maire en novembre 1871, et nous sommes certain que c'est lui qui gouverne la commune au lieu et place du nouveau maire qui n'est autre chose que son agent d'affaires.

Il ne reste nulle trace aux archives des forêts cambodgiennes; aussi avons-nous été accablé de demandes de rectification; nous espérons nous en être tiré à la satisfaction générale (la direction nous ayant donné pouvoir de délimiter administrativement, 7 septembre 1872, 3e bureau, no 1738), et nous croyons que, grâce aux renseignements inscrits aux rôles des villages, il sera toujours facile de créer un litige entre deux communes voisines.

Lors de notre occupation des provinces de l'Ouest, le plan de Tin Bien s'étendait jusqu'à Haòn Dat, jusqu'aux rivages du golfe de Siam. Des tribus cambodgiennes errantes s'étaient fixées dans les forêts voisines de Sô'c Són et de Tho Son, et, en dépit du gouvernement annamite, payaient à Pnum Peuh une redevance annuelle de un picul de cire. Une rivalité d'intérêt nous fit pénétrer ce mystère. Le Phù Am s'était substitué au roi du Cambodge, et l'inspecteur de Châudôc ignorait que sur son territoire il existât de riches forêts de Tram. Un certain Minh Huong, cambodgien catholique, Xieû, depuis huyên à Rach Già, informa de ce fait M. l'inspecteur de Châudôc et fut déclaré fermier des cires de Tho Son et de Sô'c Son, moyennant payement à l'État d'une redevance annuelle de 2,000 francs. Il est probable que Am et Xieû ne purent vivre en bonne intelligence, puisque, en 1868, par arrêté du 10 octobre, les villages de Tho Son et de So'c Son furent avec leurs territoires réunis au Rach Già. Géographiquement, la mesure était excellente, Haon Dat était trop loin de Châudôc pour être surveillé. Quand le huyên Xieû fut remercié, le Phù Am lança en avant les Cambodgiens de Bay Nui, et c'était chaque année des discussions interminables, les Cambodgiens de Châudôc qui ne payaient aucun impôt officiel, voulant avoir en propre quelques parties de ces forêts si productives. La question fut enfin tranchée par un arrêté du gouverneur, en date du 30 octobre 1872. Toutes les forêts durent dépendre administrativement du Rach Già, mais les villes de Bay Nui pouvaient, par

dérogation à la mesure générale, sous-louer de Tho Son et de So'c Son trois des six lots de forêts frontières.

Les arrondissements voisins de Long-Xuyên et de Phong Phû, séparés de Rach Già par la forêt, ont voulu, à plusieurs reprises, avoir aussi leur part du gâteau, qu'on peut appeler ici gâteau de miel. Le 2 octobre 1870, MM. les inspecteurs du Rach Già et de Long Xuyên délimitèrent les deux arrondissements vers la montagne de Ba thî (cette pièce est aux archives des deux inspections); mais rien n'est fait vers Nui Sâp. Nous avons parcouru nous-même, en novembre 1871, ces vastes forêts, et nous avons pu reconnaître la justesse du renseignement inscrit aux huyêns Bi du Kiên Giàng : « *La limite du huyên de Kiên Giàng à l'orient est la fin de la forêt jusqu'aux premiers champs de Phong Phû et du Ba Xuyên, car dans la forêt aucun arbre n'a pu être choisi comme limite certaine,* »

Voilà pour l'avenir, car les Tram poussent et les abeilles les suivent vers l'Est, une question importante avec Cantho et Long Xuyên ; déjà les gens du Kiên Giàng se plaignent quelquefois des empiétements de leurs voisins qui ne payent pas d'impôt et viennent prendre les nids d'abeilles des lots frontières.

Nattes. — Les clairières des forêts fournissent en abondance les joncs dont on confectionne les nattes à pagodes si renommées du Rach Già et de Càmau. Ce genre d'industrie ne peut s'imposer. Toutes les femmes, à leurs moments perdus, se livrent à la confection des nattes.

Chaque công (6 côngs font un hectare) de plaine d'ajoncs fournit sans culture deux récoltes, soit 36 paquets par an, qui se vendent par le village 30 ligatures. Au lieu de grever le petit fabricant, nous avons cru devoir imposer comme culture de 4e classe (2 francs l'hectare) les terrains fournissant la matière première.

Les métiers n'ont pas plus de 1m80 de large. Une longue bande de cette largeur, pour parquet, revient à environ 3 ligatures le mètre. La paire ordinaire de nattes se vend 6 ligatures, de 1m70 à 1m80 de long sur 60 centimètres de large.

Ces nattes n'ont qu'un défaut, leurs couleurs sont peu vives; cela tient à l'impureté des eaux avec lesquelles on est obligé de les préparer, et qui sont déjà saturées de matières organiques dissoutes.

Sacs. — Quelques clairières du bord du canal fournissent également des joncs plus grossiers pour la confection des sacs à riz. Un

certain nombre de barques de Cholen vient chaque année en couper des radeaux assez considérables. Le prix du paquet de ces joncs est de 0 fr. 20 c.

Vers Palmistes (Con-Duông). — Les vers palmistes de Càmau sont renommés dans toute la Cochinchine : une partie de l'impôt du Huyên de Long-Xuyên se payait autrefois en Con duông.

Nous avouerons que ce manger est délicieux, surtout quand l'animal extrait de son immonde pied de Chà-là [1], a été engraissé pendant une dizaine de jours dans un nœud de canne à sucre ou dans un coco vidé dont il a dévoré l'amande. C'était le moyen employé pour que le Con-duông arrivât vivant et en bon état aux empereurs d'Annam, lorsque les habitants de Càmau étaient leurs sujets.

Coupe des bois. — Nous allons essayer d'établir un droit de 1/10 *ad valorem*, comme à Tay-Ninh et à Thú-dau-một sur les trains coupés dans les forêts et emportés dans nos autres provinces de l'Ouest. Les colonnes de Tram se vendent de 2 à 10 ligatures suivant le diamètre, les avirons bruts 1 ligature. Les notables ont jusqu'ici seuls accordé les permis de couper du bois dans les forêts de leurs villages, et seuls également profité de cette source de revenus.

Plumes et éventails. — Par un miracle du ciel, disent les Annamites, les oiseaux dont les plumes sont si recherchées pour la fabrication des éventails, ont également choisi les vastes solitudes des huyên de Kien-Giàng pour y pondre en paix, loin des hommes. Mais les indigènes, avides de gain, les y ont poursuivis, et ce qui devait les sauver (leur agglomération en un même point) est devenu la cause de leur perte.

Le premier massacre a eu lieu le 16 mars, le deuxième aura lieu vers la fin du deuxième mois annamite (fin d'avril).

Il y a quatre espèces d'oiseaux dont les plumes servent à la fabrication des éventails. On peut les diviser en deux classes, ceux qui font leurs nids dans les arbres, et ceux qui déposent leurs œufs à terre.

La première classe comprend : 1° le Thang-Bè (celui qui flotte sur l'eau comme un radeau). C'est le pélican ordinaire, aux pieds palmés, au bec large et gras, dont la partie inférieure est munie d'une membrane dans laquelle l'oiseau garde les poissons qu'il a capturés. 2° le Già-Soi, le vieux chauve, ou Long-O, la plume noire. C'est le mara-

---

[1] Chà-là, *Phœnix paludosa*, arbre de la famille du palmier.

bout plus haut que le Thang-Bé, à la tête chauve, au cou garni de petites plumes rouges, au bec muni d'une membrane, comme celui du Thang-Bé. 3° le Chô-Dông, le chien de la plaine, variété du Long-O, mais plus petite.

La deuxième classe comprend : 4° Le Bô-Nong, vulgairement le pélican gris, mais dont les mœurs diffèrent assez du Thang-Bé. Peut-être son nom vient-il du chinois Nông, défricheur, agriculteur, à cause d'un de ses talents dont nous allons parler plus loin. C'est l'espèce la plus répandue.

Depuis 9 ans, les Bò-Nong ont choisi une grande plaine de rotins et de petites herbes vers le ngôn du Chàc-Bàu, affluent de gauche du Cày-Long (commune de Vin-Khanh). Auparavant ils étaient établis beaucoup plus au Nord dans la commune de Dông-Tac vers les sources du Tài-Nuoc qui, dans les hautes eaux, communique avec la rivière Thu-Nhut qui verse ses eaux dans le golfe de Siam.

La grande tempête du 6 décembre 1871 a séparé la troupe en deux ; une fraction a remonté le Ngôn du Cai-Nûa, un peu au Nord de Chàc-Bàu.

Le Sân-Chim (plaine des oiseaux du Chàc-Bàu) possède toutes les qualités requises ; très-grand éloignement du village le plus proche, beaucoup de petites herbes et de rotins, pas ou peu de grands arbres, pas de tigres ou de serpents qui puissent dévorer les œufs ou les jeunes oiseaux, de l'eau douce au plus fort de la sécheresse pour les ébats des petits pélicans.

Vers le dixième mois, les Bò-Nông, qui se tiennent habituellement vers le grand lac, descendent au Chàc-bàu. Ils commencent de leur bec et du plat de leurs pattes à écraser les herbes et à faire un lit propre à recevoir leurs œufs. L'aire bien aplanie, ils enfoncent leurs becs dans la terre ; s'ils trouvent de l'eau, ils abandonnent la place, craignant avec raison que l'humidité du sol fasse pourrir les œufs. Ils ne tardent pas à trouver dans le voisinage un endroit propice. Puis, à grands coups de bec, ils arrachent les herbes qui recouvrent les flaques d'eau douce, qu'ils transforment ainsi en bassins clairs et limpides, où leurs petits trouvent une eau agréable et une piscine naturelle propre à leur première éducation. La femelle du Bô-Nông pond en général vers le onzième mois, trois œufs blancs plus gros que ceux de l'oie ; elle les dépose sur les herbes écrasées de l'aire, qui leur procurent une douce chaleur et en accélèrent l'éclosion.

Le mâle et la femelle couvent alternativement les œufs, puis, après l'éclosion, se succèdent pour abriter leurs petits sous leurs ailes jusqu'à ce que les plumes leur aient poussé en quantité suffisante pour les garantir du soleil. A ce moment le mâle et la femelle vont ensemble aux vivres, souvent fort loin, au Grand lac ou vers le bas Bassac, ce que l'on reconnaît facilement aux espèces de poissons qu'ils évacuent sur l'aire lorsqu'ils sont troublés par les gardes. Ils passent la nuit sur le lieu de pêche et y reviennent l'après-midi du lendemain, la membrane regorgeant de poissons, porter à manger à leur progéniture. Ce manége se renouvelle tous les jours; les petits sont gorgés une fois en 24 heures, et chaque nuit les parents retournent à la pêche pendant que les petits s'ébattent dans les mares préparées comme nous l'avons dit plus haut.

Quand les parents sont en retard et que les petits commencent à voler, ils s'élèvent avec de grands cris rauques au-dessus de l'aire, et attendent, en planant, leurs parents pourvoyeurs. Dès qu'ils les voient, ils s'abattent, et c'est alors une scène de gloutonnerie indescriptible. Cette manœuvre des petits prévient le fermier que le temps du massacre est proche, s'il ne veut voir un beau jour toutes les couvées suivre leurs parents et ne plus revenir.

Les Thang-Bè, les Long-O et les Cha-Dông se font des nids dans les arbres. Ces nids, plus grands que ceux des corbeaux, et formés de racines et de petits rameaux secs, sont quelquefois au nombre de plus de 100 sur le même arbre. Ces oiseaux sont établis dans les clairières du Thây-Quon (commune de Vính-Hoa) entre le Cai-Moi et le Cai-Núoc.

Ces quatre espèces d'oiseaux sont acharnées les unes contre les autres, et nourrissent leurs petits comme les Bò-Nông. Ces derniers et les Thang Bè sont plus tranquilles, diligents et pleins d'attention pour leurs petits. Les marabouts et les chiens de la plaine sont paresseux, et se conduisent souvent en véritables pirates. Ils se rendent au Sân[1] des Bò-Nông et arrachent le poisson du bec de la mère avant que le petit l'ait saisi.

C'est à partir de l'éclosion de l'œuf du Bò-Nông que le travail du fermier commence.

1° Il loue 10 hommes à raison de 100 ligatures l'un, du onzième

[1] Sân, cour, aire.

mois au premier mois de l'année suivante ; c'est ce qu'on appelle les gardes (ban'giû-sàn) compagnons pour garder l'aire. Leurs travaux consistent, outre la surveillance des œufs et des petits contre les voleurs, à ouvrir un sentier d'exploitation conduisant de l'arroyo au Sàn-Chim, à construire une grande case pour le fermier, à quelques cents mètres de l'aire, et surtout à élever les deux palissades. La première enceinte d'environ 5 à 600 mètres de côté, est formée de minces palissades de 2 mètres de haut environ, reliée par des rotins, et a pour but d'empêcher les petits de se répandre dans la plaine. La dernière, beaucoup plus petite, et construite de la même façon, sera le champ de carnage où les petits seront massés et étranglés. La petite palissade qui la sépare de la grande enceinte, tombera le jour du massacre, et les herbes y seront auparavant coupées et foulées par les gardes.

Au premier mois, les gardes remettent le Sàn-Chim entre les mains du fermier, et reçoivent 1,000 ligatures.

Ils sont remplacés par les tueurs (Ban-rût, compagnons pour étrangler). Généralement, les gardes se rengagent comme étrangleurs ; ces derniers sont le plus souvent au nombre de vingt. Ils sont payés en argent, au prorata de 1/10 du nombre d'oiseaux tués par chacun.

Pour le massacre, on choisit une nuit sans lune. Lorsque les parents, après avoir rassasié leurs petits sont repartis à la pêche, que ceux-ci bien repus ont pris leurs ébats aquatiques et sont revenus dormir côte à côte sur l'aire, c'est-à-dire vers la fin de la deuxième veille, les vingt tueurs, armés chacun de morceaux de bois incandescents entrent dans la première enceinte, et se disposent à refouler les oiseaux dans la petite enceinte préparée à cet effet.

Des feux trop brillants, un bruit trop considérable effaroucheraient les oiseaux qui forceraient la ligne du blocus et se répandraient de tous côtés.

Cette opération dure plus d'une veille (2 heures) ; quand les oiseaux s'ébranlent, on dirait un escadron de cavalerie chargeant.

Enfin, et non sans peine, les oiseaux sont agglomérés dans la deuxième enceinte ; une dizaine d'hommes forment une palissade vivante, agitant leurs morceaux de bois incandescents et poussant quelques cris pour empêcher les pauvres victimes de tenter une sortie.

C'est alors que les vingt tueurs se glissent à tâtons au milieu de ces milliers d'oiseaux massés dans un si petit espace. Ils ont les reins ceints d'un énorme faubert en bambou effiloché dans le genre des Peaux

rouges (comme les Ciriers du reste), afin de se préserver des piqûres très-douloureuses d'un énorme parasite, triple de celui de l'homme, qui vit sur les oiseaux. Ils tordent le cou aux plus gros oiseaux, qui meurent ainsi sans pousser un cri, réservant les autres plus petits pour plus tard. Les cadavres sont abandonnés sur place; on y reviendra le lendemain; le massacre est terminé avant le jour.

Le lendemain, vers midi, les mères viennent comme d'habitude, et ne trouvant plus leurs petits, se livrent à des recherches insensées, faisant retentir l'air des cris les plus discordants. Elles reviendront encore deux ou trois jours, puis, trop certaines de leur malheur, elles retourneront définitivement au Cambodge, où l'époque de la mue ne tardera pas à les surprendre. Les Cambodgiens recueilleront ces plumes tombées du ciel et iront les vendre à Saïgon. Les mères qui retrouvent leurs petits continuent à les approvisionner jusqu'au jour où, aussi malheureuses que leurs devancières, elles ne les retrouveront plus à leur tour. Les deux nuits qui suivent cette première grande chasse, on continuera l'opération jusqu'à extinction complète des premiers-nés. Chacune de ces nuits fournira de 1,000 à 2,000 cadavres.

La même grande opération recommencera au milieu du deuxième mois et au commencement du troisième, pour la capture des pélicans éclos postérieurement.

3° Revenons aux cadavres abandonnés. C'est l'affaire des dépouilleurs (ban-nhô, compagnons pour arracher). Ce sont généralement les tueurs qui se rengagent. Ils sont payés en argent, au prorata de 1/10 du nombre d'oiseaux tués par eux.

Ainsi, un garde qui s'est engagé comme tueur et comme dépouilleur touchera : 100 ligatures comme garde; 1/10 à raison de 1 ligature pour le nombre d'oiseaux tués par lui; 1/10 à raison de 1 ligature pour le nombre d'oiseaux dépouillés par lui.

On dit qu'un garde bon tueur, bon dépouilleur peut se retirer avec 6 ou 700 ligatures de gain au bout de 5 mois d'un travail peu fatiguant.

Le fermier, trônant au milieu d'eux, tient un registre du nombre de paquets de plumes remis par chacun.

4° Il y a aussi nombre de dépouilleurs volontaires, plus de 100 bachi-bouzoucks des villages voisins nommés Con-hôi (ceux qui puent). Ils arrachent les plumes gratis pour le fermier, et sont possesseurs des cadavres dépouillés par eux. Ils n'en retirent que la graisse, qu'ils fondent pour en faire de l'huile à brûler; de là leur nom de Con-hôi.

Au jour, Ban-nhò et Con-hôi envahissent, sous la surveillance du fermier, la petite enceinte jonchée de cadavres. Les locati arrachent adroitement la deuxième rangée des plumes grisâtres de chaque aile, et en forment un paquet fortement lié. Ce paquet contient de 32 à 36 plumes moyennes, et une trentaine de plus petites pour la confection du manche de l'éventail. Quand leur hotte est pleine, ils vont la renverser aux pieds du fermier, qui inscrit le nombre de paquets de plumes apportées par chacun. Les volontaires déclarent leur venue au fermier, qui les inscrit pour mémoire, puisqu'il ne les paye pas. Ils font le même service que les Ban-nhò, et arrachent de plus les grandes plumes noires des extrémités des ailes, qu'ils déposent au grenier, devant le fermier. Ils sont libres de se retirer, en prévenant le fermier, qui les fait visiter avant de les laisser aller.

La viande est abandonnée aux corbeaux, faute de moyen de salaison, On en boucane quelque peu ; elle est très-bonne, et a beaucoup d'analogie avec celle du bœuf.

La capture des trois espèces qui nichent dans les arbres est beaucoup plus difficile ; elle ne commence que vers le troisième mois. Deux chasseurs du fermier partent ensemble la nuit. Lorsqu'ils ont trouvé un arbre garni de nids, l'un y grimpe, étrangle les petits et les jette à son compagnon qui, séance tenante, les dépouille de leurs plumes, qu'il place par paquets dans sa hotte.

On comprend que, quoique les Thang-Bé, Già-Sôi et Chó-Dông soient aussi nombreux que les Bò-Nông, le fermier perde beaucoup de petits, soit que les nids échappent à l'œil de ses chasseurs, soit que d'adroits voleurs les fassent disparaître.

Les plumes de Bò-nông arrachés par les Ban-Nhò se vendent une ligature le paquet ; chaque Bò-nông rapporte donc une ligature. Les belles plumes noires des marabouts et des Thang-Bè se vendent 2 ligatures le paquet.

Les longues plumes noires des extrémités des ailes des Bò-Nông, sont exportées en Chine, et se vendent jusqu'à 300 ligatures le picul.

Il y a bien aussi le duvet qui se vend également au picul. Ne le faisons pas entrer en ligne de compte, afin d'avoir la limite du bénéfice net du fermier. Les trois massacres du Chà-Bân fournissent selon nous 18,000 cadavres, ceux du Cài-Muà autant. Le fermier a prétendu qu'il n'y avait le 16 mars que 5,000 oiseaux tués, soit

300,000 pour les deux San-chim (s'il n'y avait pas eu d'ouragan, tous les Bò-nông seraient au Chàc-Bâu). Il ne compte pas les deux nuits qui suivent chaque grand massacre.

D'après le fermier, chaque grand massacre lui fournit un picul et demi de grandes plumes noires, soit neuf piculs pour les six massacres des deux San-chim. Il ne recueillera également, dit-il, que 6,000 Thang-Bé et 6,000 Long-O ou Chó-Dông.

Admettons ses dires, et voyons quel sera le bénéfice.

ACTIF.		PASSIF.	
30,000 Bò-nông à 1 lig^{re} le paquet	30,000 lig^{res}	10 gardes, prix fait	1,000 lig^{res}
		Etrangl^{rs} (1/10) s. 3,000 bò-n	3,000
9 piculs de grandes plumes de Bò-nông à 300 l. le picul	2,700	Dépouilleurs (1/10) s. 3000. Bò-nong à 1 lig^{re}	3,000
6,000 thàng-bè à 2 lig^{res} le paquet	12,000	Étrangleurs (1/10) soit 600 thang-bè	1,200
		Dépouilleurs (1/10) d^{o}	1,200
6,000 Lóng-O à 2 lig^{res} le paquet	12,000	Étrangleurs (1/10) soit 600 Long-ô	1,200
		Dépouilleurs (1/10) d^{o}	1,200
		Impôt 14,200 fr., soit	13,777 l.
Total des recettes	56,700 lig^{res}	Total des dépenses	27,577 l.

Bénéfice net du fermier, d'après ses propres estimations, en 5 mois, 29,122 ligatures 3^{t}, soit 26,200 fr. 7 c.

Pour que le bénéfice soit aussi sérieux, il faut que le fermier soit un Annamite du pays, rompu à déjouer tous les genres de vol de ses agents.

Le fabricant d'éventails fait également de beaux bénéfices. Un bon ouvrier fabrique ses deux éventails par jour ; les deux paquets de plumes lui coûtent 2 ligatures ; il revend la paire d'éventails 5 à 6 ligatures ; sa journée de travail lui a rapporté au moins 3 ligatures.

Les éventails sont de plusieurs sortes :

Le grand éventail de mandarin, à long manche en bois, à belles plumes noires de marabout, qui se vend à Rach-Già 1 piastre et demie, et à Saïgon 3 piastres.

Le petit éventail commun, à plumes grises de Bò-Nông ou mélangé de plumes blanches de Thàng-Bé, à manche en tuyaux de plumes tressées, qui se vend au Rach-Giá 5 ligatures la paire, et à Saïgon 6 à 7 ligatures.

La fabrication des éventails est très-simple. Les plumes sont expo-

sées au préalable à la vapeur de l'eau bouillante, afin de reprendre le lustre qu'elles ont perdu pendant l'arrachement et les transports; leurs extrémités sont ensuite taillées uniformément, puis, à la naissance des plumes, un mince bambou les pénètre. Le bambou est ensuite plié en demi-cercle, et les plumes arrangées dessus uniformément. Le manche se fait en tressant les tuyaux des petites plumes, que l'on maintient par quelques tours de fil de chanvre.

Poissons vivants et salés. — L'immense espace appelé Lang-Biên, toujours inondé, produit une quantité innombrable de poissons. C'est lorsque les eaux commencent à se retirer, vers le dixième ou onzième mois que commence la pêche. Des barrages en minces lanières de Cay-nhum liées ensemble et formant une sorte de filet flexible sont installés aux ngôn des rivières, et destinés à retenir le poisson qui y est conservé ainsi vivant jusqu'au moment où les acheteurs arriveront de Biên-Hoà, Chólen, Càúgiòc. Des fosses sont également creusées aux sources des rivières; ces fosses nommées Dia, ont le même but que les barrages en Cay-nhùm.

On ne sale pas au Rach-Già; le prix de revient du sel de Bàt-Lieû serait trop considérable; les poissons sont importés vivants dans des bateaux-viviers. On sale à Càmau quelques grandes espèces très-estimées, entre autres le Cá-Vúót (poisson de mer ressemblant beaucoup à la grande espèce du Loc), la proximité de Bàt-Lieû permettant d'avoir le sel à bon compte.

Le poisson des plaines inondées du Kiên-Giang et du Long-Xuyên est très-recherché.

Les principales espèces sont: Le cá-bông [1]; le cà-loc [2]; le cà-giay; le cà-tré [3]; le cà-sàt et le cà-rô.

Le giô de poissons vivants, du poids moyen de dix ligatures (14 kilogrammes), se vend généralement 15 ligatures. Une enquête poursuivie très-sérieusement pendant tout le cours de la campagne de 1872 (dixième mois, 1871 au troisième mois 1872), nous a permis de nous rendre compte des bénéfices considérables que fournit ce genre d'industrie.

Dans certains villages contenant une douzaine d'arroyos inscrits et

[1] Ca-bông, poisson à fleurs.
[2] Ca-lóc, poisson noir et rond, dans le genre du brochet.
[3] Ca-tré, poisson sans écailles, à longues nageoires aiguës.

payant 150 à 200 francs d'impôt annuel, on a chargé en un seul point cinq ou six barques des provinces de l'Est, qui emportaient en moyenne de 40 à 50 Giò de poissons vivants, c'est-à-dire une valeur de plus de 3,000 ligatures. En appliquant la loi du dixième, un seul de ces arroyos devrait payer 300 francs d'impôt. Aussi nous sommes-nous efforcés de faire rendre davantage à cette source de revenus. Les rôles pour 1873 donnent un impôt presque double de celui de 1872 ; on pourra augmenter encore, mais avec beaucoup de réserve.

Nous nous sommes efforcés d'appliquer la lettre de la circulaire du 15 mars 1872 (4e bureau, n° 166). Les rachs [1] et les forêts ont été déclarés biens de l'État, affermés aux villages, et pouvant seulement être sous-loués aux inscrits.

La vérification des comptes des villages a fait connaître que les notables faisaient de trop grands bénéfices ; le contribuable, tenu dans l'ignorance du montant des impositions générales, payant 20 piastres et plus pour un arroyo qui n'était imposé officiellement que de 5 ou 10 francs, l'excédant passait pour être employé au Làm-viêc-làng (affaires du village), mais en réalité était partagé entre les notables. Plusieurs jugements, lors de la vérification de nhút-thanh [2], ont fait rendre gorge à ces derniers. La peine édictée de 80 coups de bâton par la loi annamite (Livre 3, 8e partie, section XI), a été transformée en une amende égale à la somme détournée.

Nous nous efforçons, en 1873, de faire que tous les inscrits connaissent l'impôt de la commune. Une planchette suspendue dans la principale pagode porte le montant de l'impôt foncier, de l'impôt des forêts, de celui des rachs. Les contrats de location, tant pour les forêts que pour les rachs, devront être enregistrés à l'inspection sans frais. Nous espérons que tout le monde dân [3], et inscrits aussi bien que les notables, pourra retirer le juste bénéfice de ses travaux et de ses peines.

Mâm [4] *et Nùoc-màm* [5]. — On fait le màm et le Nùoc-màm avec le Cà-Rô [6] et le Cà-Sât, et aussi avec les derniers poissons des

---

1 Rach, arroyo.
2 Nhút-thanh, comptes à jour.
3 Dân, population, habitants.
4 Mâm, condiment de poisson salé.
5 Nuôc-mâm, saumure de poisson.
6 Ca-Rô, poisson presque plat, petit.

dià [1] lorsqu'à la fin de la saison sèche, les barques, à cause du manque d'eau dans le canal, ne peuvent plus venir charger dans le Cây-Lòn et le Cây-Bé.

Cette industrie est très-peu développée.

Comment étaient administrées les rivières avant notre administration.

Dans le Kiên-Giang et le Lon-Xuyên, les rachs à poissons n'étaient nullement administrés. Les créateurs de villages levaient le peuple pour creuser des dia qu'ils déclaraient ensuite leur propriété. Ils se transmettaient même *régulièrement* en héritage les fleuves et leurs affluents. Ils payaient au Huhèn une redevance en nature d'un certain nombre de livres de poissons vivants, et tout était dit.

Nous avons eu beaucoup de peine à faire admettre la circulaire n°. 166. De nombreuses réclamations ont surgi ; on nous a montré de soi-disant titres de propriété revêtus d'anciens cachets officiels, et déclarant un tel propriétaire de tel rach. Nous savons de plus que les fonctions communales sont presque partout rétribuées par l'abandon que fait le village, au maire en service, d'un rach poissonneux ; mais nous avons tenu la main à ce que ces rachs des maires payent l'impôt au même titre que les autres.

Le héros de l'histoire des forêts de Vín-Khành, dont nous avons parlé plus haut, Xà-Phan, cassé de ses fonctions pour ce fait, s'est refusé formellement à livrer à son successeur le R. Càn-dinh dont le village lui avait abandonné l'exploitation. « J'ai creusé les dia, disait-il, donc ils sont à moi. » Il a fallu un jugement en règle pour lui faire comprendre qu'il avait fait creuser les dia par les corvées de son village, que ces dia étaient donc biens communaux, et que la commune, avec l'assentiment du préfet, avait le droit de les aliéner temporairement en faveur de son maire, tout comme dans les villages à rizières des autres inspections. Les miliciens jouissent pendant leur service de l'usufruit d'un certain nombre de mau [2] de Công-diên.

Chevrettes de Camau et fumier de chevrettes. — La pêche des chevrettes, qui se pratique seulement dans le Hûyén de Long-Xuyên et y constitue une industrie particulière, paraît aussi ancienne que la présence des Annamites dans cette localité, quoique les plus vieux

---

[1] Dià, réservoirs dans les rivières pour retenir le poisson.

[2] Mâu, hectare annamite ; il vaut environ 50 ares.

contrats relatifs à cette exploitation ne datent que des premières années de Gia-Long.

Ce n'est guère que sur le territoire des villages riverains du golfe de Siam et de la mer de Chine que se trouvent les trai d'exploitation ou plutôt les pêcheries. Ces établissements sont presque tous situés à peu de distance ou à l'embouchure même des grands fleuves, tels que le Ong-Dôc, le Dam-Cung, le Bai-hap, le Cuà-Lòn, le Cuà-Bode, le Ganh-haû; on peut compter 50 à 60 pêcheries comprenant ensemble 150 filets.

La pêche ne se pratique pas dans toute l'étendue du fleuve ni d'un bras de fleuve, mais sur un seul point qui est le lieu du passage du crustacé; c'est ordinairement aux endroits où le courant est le plus rapide, c'est-à-dire aux coudes.

Le Trai[1] se compose de 3 ou 4 maisons avec une aire tressée en écorce de Giuâ Guiep[2]. La pêcherie proprement dite est généralement attenante au Trai et se compose invariablement de forts pieux plantés verticalement à une distance de 3 ou 4 mètres les uns des autres, sur une seule ligne perpendiculaire au courant. Les pieux doivent avoir au moins de 3 à 4 mètres de saillie en dehors de l'eau, afin qu'on puisse y attacher horizontalement deux rangs de perches servant, l'un de pont, l'autre de point d'appui pour le service d'exploitation et le parc des filets.

Le filet est la partie la plus coûteuse du matériel. Il est tronçonique, de 8 à 10 mètres de long, ayant à sa plus grande ouverture 3 à 4 mètres de diamètre, et allant toujours en diminuant, jusqu'à n'avoir plus que $0^{m}30$ à $0^{m}40$. Cette dernière ouverture s'adapte alors à un seau en rotin, du volume d'un décalitre. Le filet se place entre deux eaux, au commencement du jusant. Les chevrettes sont entraînées par le courant dans la grande ouverture du filet, y cheminent petit à petit et finissent par se trouver dans le seau en rotin. A la fin du jusant on lève les filets, et les chevrettes recueillies subissent un commencement de cuisson, c'est-à-dire sont simplement saisies par l'eau bouillante dans une grande marmite en fer en forme de calotte sphérique. Cette opération terminée, on les expose au soleil sur l'aire déjà mentionnée, où on les retourne avec des râteaux, suivant l'ardeur du soleil. Elles

[1] Trai, espèce de hangar.
[2] Giuâ diêp, palmier d'eau.

sont alors complétement desséchées ; on les dépouille de leurs carapaces, puis on procède à un triage comprenant trois qualités distinctes, suivant la grosseur de l'animal. Les carapaces provenant de la préparation indiquée, forment un engrais recherché (le phân-thom), fumier de chevrettes, par les cultivateurs des poivrières qui viennent d'Hatien à Càmau en charger de forts bateaux.

Cette pêche commence au dixième mois et se trouve en pleine activité au onzième et douzième mois de chaque année, pour se terminer au deuxième mois de l'année suivante.

Voici, approximativement, les frais que demande la mise en œuvre de cette industrie et les bénéfices qu'elle procure.

Notre calcul porte sur une pêcherie à quatre filets.

Frais d'exploitation. Frais de matériel.

	ligatures.		ligatures.
3 ouvriers pendant 3 mois	270	4 filets à 130 ligatures	520
Nourriture desdits	90	1 barque à 70 ligatures	70
Construction du Trai	20	2 marmites en fer	30
	380	Total des frais de matériel	620
		Total des frais d'exploitation	380
		Total général	1,000

En moyenne, chaque filet recueille 6 à 7 piculs de chevrettes 1re qualité, et autant de 2e et 3e qualité.

Rendement de ladite pêcherie.

			ligatures.
4 filets à 6 piculs chacun = 24 piculs chevrettes, 1re qualité, à 52 ligatures le picul			1,248
4 filets à 6 piculs = 24 piculs chevrettes	2e qualité, à 20 ligatures le picul 3e qualité, à 10 ligatures le picul	prix moyen 15 ligatures le picul	360
18 piculs de chevrettes donnant environ 9 piculs d'engrais, se vendant 15 ligatures le picul			45
Rendement total			1,653

Le matériel n'étant pas perdu après une première campagne et pouvant servir au moins pendant deux années consécutives, il ne convient de déduire du rendement total que la moitié du prix d'achat du matériel, plus les frais d'exploitation ; on aura ainsi le rendement brut de cette industrie.

	ligatures.
Rendement total	1,653
A déduire pour frais d'exploitation	380
	1,273
Achat du matériel, 620 : 2	310
Rendement brut	963

De ce chiffre de 963 ligatures, qui est ainsi une moyenne, il reste à déduire l'impôt annuel qui ne peut être fixé régulièrement à 1/10 pour une industrie sujette à autant d'aléas, mais tout au plus à 1/20. Ce qui revient à dire que chaque filet est imposé à 2 piastres. Pour le cas qui nous occupe, l'impôt annuel est de 50 ligatures. En le déduisant du revenu brut, 963 — 50 = 913 ligatures bénéfice net.

Cette somme représente le bénéfice net pour une période de 4 mois de travail. Le matériel reste dans les mains du propriétaire et peut lui permettre une exploitation de deux années, moyennant quelques réparations et quelques travaux d'entretien de peu d'importance.

Sous l'ancien régime, les mandarins favorisaient cette industrie, qui rapportait assez peu comme impôt proprement dit, chaque pêcherie ne payant en moyenne que 30 livres de chevrettes par récolte. Le plus souvent, dans le principe, une pêcherie ne s'établissait qu'à la condition que le gouvernement, au moment de la récolte, achèterait le nombre de piculs qu'il voudrait. Plus tard, cette condition devint un usage général. Ainsi, chaque année, le mandarin achetait une quantité considérable de chevrettes, mais au prix qu'il fixait lui-même; cet achat fait, à des prix arbitraires, était le véritable impôt qui pesait sur cette industrie anciennement.

Les chevrettes ainsi achetées étaient généralement adressées au Tong dòc d'Hatiên, qui devait les faire parvenir à Hué, pour y être monopolisées par l'empereur, le premier négociant du royaume.

Actuellement, ce produit trouve son débouché sur place. Les chevrettes de 2e et 3e qualité sont vendues aux pauvres gens du pays qui en font leur nourriture pendant la saison, ou sont données en payement et en nourriture aux journaliers qui travaillent aux pêcheries. Les chevrettes de première qualité sont généralement achetées par des Chinois d'Hâmam, qui viennent chaque année au onzième et douzième mois à Càmau charger leurs grandes jonques de cette denrée, ainsi que de riz, de poisson et d'huile.

Ces pêcheries ont d'abord appartenu aux particuliers qui les avaient

établies, à leurs descendants, ou à ceux qui les avaient vendues. Peu à peu, ces possesseurs ont été déchus de leur titre de propriété, qu'ils s'arrogeaient assez illégalement, et aujourd'hui elles font partie du domaine communal. La concession d'exploiter pour plusieurs années consécutives au lieu d'une seule est l'unique différence qui modifie les contrats de location des villages. A l'heure qu'il est, cette industrie paraît avoir acquis son maximum de développement; il ne serait guère possible de l'imposer davantage sans lui porter un préjudice considérable.

Nids d'hirondelles. — On trouve les nids d'hirondelles sur les îles et rochers du large (Hon-Tre, Hon-Bay, To-Chau, Hon-Chui). La société dite Hô yên (Société des nids d'hirondelles) a été réunie au village insulaire de Lai Son (île Hon-Ray), qui ne compte que 6 inscrits. Le village est, à perpétuité, déclaré adjudicataire de l'exploitation des nids gommeux des îles et des rochers du large; en 1871 et 1872, il a payé 500 francs d'impôt.

C'est l'inspection d'Hatien, à cause de la grande île de Phu Quôc et des nombreux îlots qui l'entourent, qui fournit le plus de nids d'hirondelles.

A Rach Giá, le prix moyen d'un luong (poids de 15 sapèques, environ 35 grammes) est de 10 ligatures.

Résine. — L'île de Hon-Ray est recouverte de beaux arbres résineux Cay Chaí et Cay daù. La résine et l'huile sont exploitées comme à Tay-Ninh. De leur mélange on fait un excellent brai pour les coutures des barques.

La commune de Lai-Son paye 150 francs d'impôt pour cette exploitation, qui lui est affermée.

Le picul de résine du poids de 45 ligatures (63 kilogr.) se vend en moyenne 20 ligatures.

Le pot d'une livre d'huile de bois de 5 tiên (700 grammes environ) se vend de 5 à 7 tiên.

BENOIST,
Inspecteur des affaires indigènes, en Cochinchine.

RAPPORT

SUR LES

TRAVAUX RELATIFS AUX TORPILLES

Entrepris par la direction de la marine, à Amsterdam, pendant l'année 1872 [1].

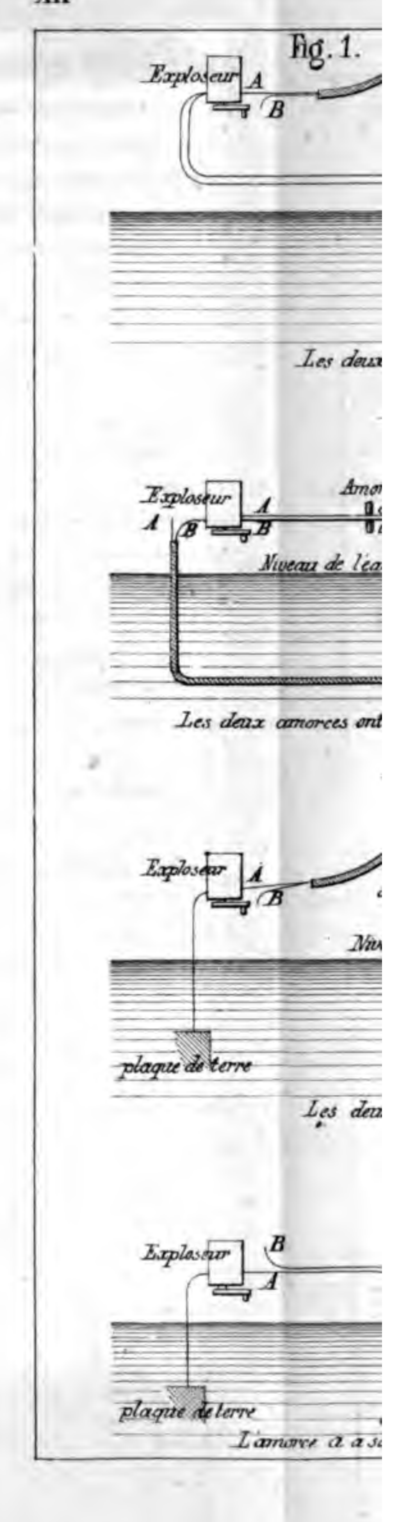
(*Suite* [2].)

Par son ordre du 13 janvier 1872, S. Exc. le ministre de la marine a décidé que les expériences sur les torpilles seraient continuées par la direction de la marine à Amsterdam. D'après ce qui avait été convenu l'année précédente (1871), on devait surtout entreprendre des expériences d'éclatement pour chercher la relation la plus convenable entre la charge de poudre et l'épaisseur des parois de la torpille de tôle. On devait aussi poursuivre les expériences relatives à l'emploi des avertisseurs magnéto-électriques du Dr P. J. Kaiser et compléter l'instruction relative à l'emploi des torpilles et des instruments qui s'y rapportent.

Il n'y avait aucune difficulté à poursuivre les expériences commencées et à faire les exercices pour la manœuvre du matériel des torpilles. Il était moins facile de décider des avantages pratiques des avertis-

[1] Par le capitaine-commandant J. A. VANDEVELDE. Extrait du tome XVI des *Medsdeelingen betreffende het Zeewezen* et traduit du néerlandais par E. GARNAULT, professeur à l'École navale.

[2] Voyez la *Revue* de septembre 1873, janvier et février 1874.


Fig. 1.
Exploseur
A
B
Les deux
Exploseur
A
B
Amor
Niveau de l'ea
Les deux amorces ent
Exploseur
A
B
plaque de terre
Les deu
Exploseur
B
A
plaque de terre
L'amorce a a s

seurs. Dans mon rapport du 10 janvier 1872, publié dans le tome XV des *Mededeelingen*, j'ai cru devoir avancer que les résultats des expériences faites sous ma direction au sujet des avertisseurs ne nous avaient pas mis en état de répondre aux trois questions suivantes :

1° Un projectile lancé par une pièce d'artillerie qui est dans la passe peut-il avoir une action nuisible sur l'action des avertisseurs placés au fond de l'eau?

2° Peut-on régler la sensibilité des avertisseurs de manière à ce qu'ils signalent au moment favorable la présence d'un grand navire cuirassé aussi bien que celle d'un petit?

3° A quelle profondeur maximum peut-on employer les avertisseurs?

A mon avis, pour répondre à ces questions, il faut expérimenter avec des avertisseurs dans les différentes passes où peuvent manœuvrer nos navires de guerre cuirassés et y installer de gros canons.

Dans le voisinage d'Amsterdam, autant que je puis croire, il n'y a pas de canal qui réponde à ces conditions. Le 11 octobre 1871 nous avons vu qu'un avertisseur placé sur le fond d'une passe dans une torpille en cuivre avait cessé de fonctionner pendant quatre minutes après l'explosion d'une torpille placée à 10 mètres de lui. Il me parut alors désirable de rechercher comment varie, avec la distance, l'action nuisible exercée sur un avertisseur par l'explosion d'une torpille placée près de lui. En 1871, on n'a fait aucune expérience de ce genre, parce que je pensais que tous les avertisseurs qu'on devra employer devaient être mis dans des torpilles en cuivre et qu'alors nous n'avions pas de torpilles en cuivre. Cette difficulté a disparu, car, en 1872, l'ordre a été donné d'en faire fabriquer six.

Au mois de juin 1871, je fus averti officiellement qu'une commission devait faire les expériences pour rechercher, parmi les systèmes actuels de torpilles, celui qui convenait le mieux dans nos passes, et je fus invité à faire connaître si l'approvisionnement de la direction de la marine d'Amsterdam permettait de disposer de quelques torpilles pour ces expériences. Pour satisfaire à cette demande, je fis dresser une liste de tout le matériel des torpilles placé sous ma direction, et qui pouvait convenir pour ces expériences. En attendant le résultat des travaux de la commission qui devait être nommée, la direction de la marine à Amsterdam devait, en 1872, s'occuper de rechercher la relation la plus convenable à établir entre l'épaisseur des parois de la torpille en tôle et la charge de poudre; de faire des expériences pour

reconnaître à quelle distance il faut placer les torpilles munies d'avertisseurs, afin que leurs indications ne soient pas troublées par l'explosion des torpilles voisines ; d'exercer le personnel à l'usage du matériel des torpilles, de manière à le mettre à même de résoudre les questions qui pourraient éventuellement se présenter en tant que cela pourrait se faire avec le matériel existant.

Expériences d'éclatement.

Dans les expériences d'éclatement entreprises sous ma direction, on a reconnu :

1° Que la colonne d'eau soulevée par l'explosion d'une torpille de tôle, chargée de 190 kilogrammes de poudre avec des parois de 8$^{m}/_{m}$, était plus haute que la colonne d'eau soulevée par deux torpilles, chacune de 190 kilogrammes, mais avec des parois de 5$^{m}/_{m}$ pour l'une et de 11$^{m}/_{m}$ pour l'autre ;

2° Que la colonne d'eau soulevée par une torpille de fer de 273^{k}5 avec des parois de 8$^{m}/_{m}$ était plus haute que la colonne d'eau soulevée par une torpille de même épaisseur et chargée de 190 kilogrammes de poudre.

De ces observations je croyais pouvoir conclure qu'une bonne tôle de 8$^{m}/_{m}$ d'épaisseur est assez forte pour faire des caisses de torpilles de 150 à 200 kilogrammes. Les résultats obtenus ne nous ont pas beaucoup renseigné en ce qui concerne le choix du fer destiné à faire les torpilles de 250 à 300 kilogrammes. Dans l'incertitude, je me décidai à faire des expériences sur les plaques de tôle de 11$^{m}/_{m}$, pour savoir si elles conviennent aux torpilles de 275 kilogrammes. Dans ce but, je résolus de faire sauter encore deux torpilles de 11$^{m}/_{m}$ d'épaisseur, l'une avec 275 kilogrammes de poudre et l'autre avec 350. L'opinion que le poids de poudre d'une torpille dormante doit toujours être égal au cube de la profondeur d'immersion m'a souvent paru contestable. Dans quelques-uns de mes précédents rapports, on a dit que les résultats obtenus dans nos expériences avec les grosses torpilles s'accordent seuls avec cette loi, mais que les expériences faites avec les petites torpilles ne donnent pas de résultats conformes. Comme les expériences d'éclatement conviennent bien pour exercer le personnel et que la passe de l'Ij où l'eau marne peu et où il y a peu de courant est très-commode pour faire des expériences d'éclatement, j'ai résolu de faire encore

une expérience pour voir si nous pourrons obtenir quelques résultats concluants en observant les hauteurs des colonnes d'eau soulevées par l'explosion et pour décider si la théorie est ici de quelque utilité pratique. Si l'on peut prendre la hauteur de la colonne d'eau soulevée par la torpille comme mesure de son effet utile, la théorie nous apprend que les colonnes d'eau de même hauteur devraient répondre à des torpilles dont les charges seraient proportionnelles aux cubes des nombres qui indiquent les immersions.

Ces considérations me conduisirent à faire sauter non-seulement les grosses torpilles, mais aussi trois petites, la première avec une charge de 21.6 kilogrammes de poudre à 3 mètres d'immersion, la seconde avec 51.2 kilogrammes avec une immersion de 4 mètres, et la troisième, chargée de 100 kilogrammes à 5 mètres de profondeur.

Sur ma demande, j'obtins l'autorisation de faire fabriquer quatre nouvelles torpilles.

La première, en fer forgé, de 350 décimètres cubes avec des parois de $11^m/_m$;

La seconde, en fer, contenant 450 décimètres cubes et d'une épaisseur de $11^m/_m$;

La troisième, également en tôle, mais de $5^m/_m$ d'épaisseur et d'une contenance de 67 décimètres cubes ;

La quatrième, en tôle, de $5^m/_m$, et d'une capacité de 28 décimètres cubes.

Pour faire éclater une torpille de 100 kilogrammes, nous n'avions qu'à en prendre une parmi les torpilles en magasin. Quand les torpilles furent prêtes, on les éprouva avec soin. En mesurant les deux plus grosses, on reconnut que l'une contenait 346 et l'autre 440 décimètres cubes. Afin d'avoir le même rapport entre la charge et le volume, on mit dans la plus grosse 347.7 kilogrammes de poudre et 273.5 dans la plus petite. Pour les faire éclater on les suspendit toutes deux avec des chaînes à des radeaux de sapin, tout à fait comme dans les expériences de 1871. Pour mesurer les hauteurs des colonnes d'eau on opéra comme précédemment.

Les résultats obtenus dans les expériences de 1872 sur l'Ij sont consignés dans le tableau qu'on trouvera plus loin. On peut voir que la colonne d'eau soulevée par la torpille dont les parois ont $11^m/_m$, et dont la charge est de 347.7 kilogrammes, a été trouvée plus grande que celle de la torpille de 273.5 kilogrammes avec la même épaisseur.

De tout ce qui précède on peut conclure qu'une tôle de bonne qualité de 11% d'épaisseur est assez forte pour la construction d'une torpille de 250 à 300 kilogrammes. La hauteur de la colonne soulevée par l'explosion de la torpille chargée de 21.6 kilogrammes de poudre et par 3 mètres d'immersion a été trouvée de 27^m2, tandis que pour la torpille de 100 kilogrammes avec 5 mètres d'immersion elle n'était que de 25^m4.

Ces résultats n'étaient pas en désaccord avec nos prévisions; ils concordent avec ceux que nous avons obtenus le 22 octobre 1869, lors de l'explosion d'une torpille de 50 kilogrammes, placée à 4^m3 au-dessous du niveau de l'eau. La torpille chargée de 51^k2 que nous avons fait sauter, le 16 septembre 1872, a donné un résultat qui ne concorde avec aucun des autres. La différence entre les résultats obtenus, en 1869 et en 1872, est si grande que j'ai dû forcément imaginer que l'on avait commis une erreur en attachant la torpille au-dessous de son radeau.

Pour avoir plus de sécurité à ce point de vue, j'ai fait sauter de nouveau une torpille de 65.8 décimètres cubes, chargée de 51.2 kilogrammes de poudre. Comme il fallait faire une nouvelle caisse, je dus attendre jusqu'au 16 octobre. On peut voir dans le tableau n° 1 que les résultats n'ont pas été plus concordants que la première fois.

Les résultats obtenus, en faisant sauter une torpille chargée de 51.2 kilogrammes de poudre à 4 mètres d'immersion, ont aussi été en désaccord avec ceux que j'avais déjà obtenus en faisant sauter une torpille placée par 4 mètres d'immersion.

La forme des torpilles destinées à contenir 51.2 kilogrammes de poudre n'était pas la même que celle des torpilles chargées de 100 kilogrammes. Cette différence fit naturellement naître la pensée que la forme de la caisse devait exercer une influence sur les résultats.

Dans mon rapport du 14 mars 1870, je me suis permis de faire remarquer qu'il n'est pas vraisemblable que la forme des torpilles exerce une influence sur le travail de la charge si la torpille est construite de manière que ses parois présentent partout la même résistance à la pression des gaz de la poudre. Bien qu'aucun changement ne se fût produit dans ma manière de voir, je me décidai néanmoins à faire sauter, par 4 mètres d'immersion, une torpille chargée de 51.2 kilogrammes de poudre et d'employer pour cela une des torpilles destinées à la charge de 100 kilogrammes. Le reste de la torpille était rempli

de sciure de bois et de sable dans des gargousses, afin que le rapport de la charge et du volume restât le même que dans les autres torpilles.

Le 11 novembre 1872, nous avons fait sauter une torpille installée de la sorte. Les résultats obtenus ont été moins bons que ceux du 16 septembre et du 16 octobre. A mon grand regret je n'ai pas pu reconnaître la cause de ces discordances. Je ne puis que conjecturer que dans les trois expériences la profondeur à laquelle les torpilles étaient au-dessous du niveau de l'eau n'avait pas été mesurée avec soin. Depuis l'achèvement du barrage de Paardenhœk à Schellingwoude, l'eau qui entre dans le Zuiderzée ne peut plus, lorsqu'elle est poussée par un fort vent d'Ouest, faire élever le niveau de l'Ij. Il en résulte qu'à l'endroit de nos expériences, les différences entre les niveaux de haute et de basse mer sont maintenant bien plus grandes qu'elles n'étaient alors. Il est bien possible que j'eusse dû tenir compte de ce changement dans le niveau de la mer entre Immetjes Horn et Durgerdam, plus que je ne l'ai fait, pour déterminer, d'une manière précise, l'immersion des torpilles. Je reconnais volontiers que je n'ai pas assez réfléchi à cela ; pourtant je dois dire que nous n'avons que très-rarement observé un courant qui eût une vitesse un peu grande.

Dans l'annexe n° 2 se trouvent consignées les particularités relatives aux expériences faites sous ma direction. Les expériences sont groupées dans ce tableau de manière à faire ressortir les valeurs particulières des résultats plus commodément que si l'on avait suivi l'ordre des dates. Les quinze premiers résultats confirment la loi qui veut que pour les torpilles dormantes la charge soit proportionnelle au cube des nombres qui mesurent l'immersion. Les huit dernières expériences sont en contradiction avec elle. Les autres résultats n'apportent aucun jour sur la valeur pratique de la loi des cubes. Sept de ces expériences se rapportent à des explosions de torpilles ayant servi à déterminer la meilleure relation à établir entre l'épaisseur des parois de la torpille et la charge de poudre.

Avertisseur magnéto-électrique.

J'ai déjà dit que nous avions mission de rechercher dans quelle mesure l'explosion d'une torpille exerce une influence fâcheuse sur un avertisseur magnéto-galvanique placé dans son voisinage. Dans mon

rapport du 7 juin 1872, j'ai eu l'honneur de dire de quelle manière je pensais qu'il fallût procéder à cette recherche, mais que je ne pouvais pas agir parce qu'un des entrepreneurs de la navigation du canal avait fait poser une chaîne de halage sur le fond de la passe entre le barrage de Schellingwoude et Muiderzand. Je crois superflu de m'étendre sur cette affaire; les expériences projetées, en 1872, sur les avertisseurs magnéto-galvaniques n'ont pu avoir lieu. Dans mon rapport du 10 janvier 1871, j'ai insisté sur ce fait que, pour une torpille dormante, munie d'un avertisseur magnéto-galvanique, il faut employer deux conducteurs isolés, tandis qu'avec une torpille magnéto-galvanique, agissant d'une manière automatique, il suffit d'en employer un seul.

En juillet 1872, le Dr P. J. Kaiser a eu la bonté de m'informer qu'il avait imaginé et fait construire un relais aimanté qui, suivant lui, permettait de n'employer qu'un câble télégraphique à un seul conducteur pour réunir la torpille dormante à l'avertisseur magnéto-galvanique. Pour enflammer les amorces au moyen d'une pile à courant constant ce relais a très-bien fonctionné. M. Kaiser pensait que l'on ne pouvait pas conclure avec certitude qu'il dût donner d'aussi bons résultats pour l'inflammation des amorces au moyen de l'exploseur dynamo-électrique. Comme M. Kaiser n'avait à Leyde aucune occasion de faire ces expériences, le contre-amiral, directeur et commandant de la marine à Amsterdam, l'a autorisé à étudier la question à l'arsenal d'Amsterdam. Un concours de circonstances fâcheuses pour M. Kaiser est cause qu'il n'a pu profiter de cette autorisation. Par suite, la valeur pratique de ce relais n'est pas encore assez établie pour que j'aie cru utile de donner ici les résultats d'expériences.

Dans mon rapport du 13 janvier 1872, j'ai parlé du degré d'exactitude qu'on pouvait obtenir en employant l'avertisseur magnéto-galvanique. Dans le mois de décembre, M. Kaiser a eu l'obligeance de me mettre à même d'assister aux expériences qu'il a faites avec six nouvelles torpilles à avertisseur magnéto-galvanique. J'ai pu m'assurer que ces six torpilles sont disposées avec une très-grande précision. Les résultats de cette épreuve n'étaient pas de nature à me faire revenir du jugement que j'ai porté sur les torpilles à avertisseur magnéto-galvanique à la suite des expériences faites, en 1871, sous ma direction. Si l'on réfléchit que les torpilles dormantes, munies d'avertisseurs, peuvent servir contre les navires en bois aussi bien que les torpilles ordinaires, sans perdre pour cela aucun des avantages qu'elles

offrent à l'égard des navires cuirassés et que de plus il est très-difficile et peut être impossible de placer dans les passes des torpilles électro-automatiques de manière qu'elles puissent servir utilement avec tous les courants, on arrivera peut-être à conclure que les torpilles à avertisseur magnéto-galvanique ont un grand avenir.

J'ai déjà dit qu'il y avait encore des expériences à faire avant de rendre complétement pratiques à tous les points de vue les torpilles à avertisseur magnéto-galvanique de M. Kaiser. Pour éclaircir ce point, je crois devoir rappeler ici que la plus grande difficulté consistant à préciser le moment où la torpille doit sauter a déjà été levée par M. Kaiser d'une manière tout à fait satisfaisante. Je ne peux pas donner des preuves de cette assertion, parce que je ne puis pas faire connaître les procédés que M. Kaiser a inventés pour permettre à un avertisseur magnéto-galvanique de fonctionner sous l'influence d'une action magnétique très-faible, et pour le rendre indépendant de la manière dont l'avertisseur est placé sur le fond, comme aussi de la direction que suit le navire cuirassé qui passe au-dessus de lui. Qu'il me soit permis de dire ici qu'à mon avis les perfectionnements apportés par M. Kaiser aux premiers avertisseurs construits par lui ne sont rien auprès de ceux qu'il a appliqués en 1868. Je pense aussi que nous possédons des garanties sérieuses que la découverte de M. P. J. Kaiser est susceptible de fournir de bons résultats, et, qu'au point de vue de la défense des côtes il est à désirer que ce savant distingué soit mis en position d'appliquer toutes les connaissances qu'il a acquises à ce sujet.

Exercices et autres travaux.

Le lieutenant de marine de 1[re] classe, J. F. Van Kervel et les lieutenants de 2[e] classe, L. C. Rovers et L. P. D. Op ten Noort, ont été attachés le 1[er] mars 1872 au service des torpilles, et depuis cette époque ils ont pris part à tous nos travaux.

Nos exercices ont consisté à recommencer tout ce qui avait été fait les années précédentes. La dépêche ministérielle du 12 mars 1872, et la nomination d'une commission de torpilles, m'ont fait supposer que nous serions appelés à prendre part aux expériences d'éclatement des torpilles sur nos côtes. En conséquence, je résolus de faire exécuter quelques expériences de mouillage des torpilles électro-automatiques avec 2 ou 3 ancres. La manœuvre fut exécutée de la manière suivante:

Avec une chaloupe, on mouilla 2 ancres à 20 mètres l'une de l'autre dans un plan perpendiculaire à la direction du courant. A chacune de ces ancres était attachée une touée de 15 mètres. Comme la chaloupe ne pouvait pas porter les 2 ancres à la fois, on en mit une sur un radeau à côté. Quand les 2 ancres eurent été mouillées sur le fond de la passe, on attacha le milieu de la chaîne qui les liait à l'anneau d'une torpille qui était tenue à l'arrière de la chaloupe. D'une seconde chaloupe, on mouilla une troisième ancre à une distance de 30 mètres du plan vertical qui passait par le milieu des deux premières et à des distances égales de chacune d'elles. Cette dernière ancre était munie d'une poulie en fer avec un croc auquel tenait la troisième chaîne. Après avoir mouillé la troisième ancre sur le fond de la passe, on attacha l'un des bouts de la troisième chaîne d'amarrage à l'anneau de la torpille. On la mit alors à l'eau en halant de la chaloupe sur cette chaîne d'amarrage jusqu'à ce que la torpille fût amenée à la profondeur voulue. Au moyen d'un crapaud à linguet déjà décrit, on maintint la torpille à la profondeur qu'elle devait occuper. Pour montrer l'endroit où devaient être mouillées les autres, on disposa sur la digue Sud de l'Ij, près d'Immetjes Horn, quatre balises, et la personne chargée de diriger les opérations, et placée dans la chaloupe, échangeait des signaux avec un observateur placé à la station de Zeeburg et muni d'un appareil de relèvement.

Dans la première chaloupe, on avait lové le câble télégraphique que l'on devait employer. Avant de filer la deuxième ancre, on y attacha un bout du câble télégraphique, et, avant de mettre la torpille à l'eau, on lia, au moyen d'un tube d'assemblage, la queue de la torpille au bout du câble télégraphique enroulé sur un rouet. Pour faciliter l'opération du relevage des ancres, on attacha l'une à l'autre les deux ancres qui étaient dans le plan perpendiculaire à l'action du courant, et la chaîne de l'ancre à laquelle était lié le câble télégraphique fut prolongée par une chaîne plus mince. Pour relever la torpille électro-automatique, il faut commencer par draguer le câble télégraphique.

En exécutant ces manœuvres, il est souvent arrivé que dans chacune des chaloupes l'on a eu besoin de quatre amarres pour les maintenir à la place qu'elles devaient occuper. Si l'on veut se servir de chaloupes pour installer une torpille électro-automatique, je crois que le mieux est d'en employer trois. J'emploierais la première à mouiller la première ancre, à réunir les chaînes des trois ancres avec

la torpille suspendue à l'arrière de la chaloupe, et à mettre la torpille à l'eau. Avec la seconde chaloupe je mouillerais la seconde ancre et le câble télégraphique, tandis que la troisième mouillerait la troisième ancre et amènerait la torpille à la place qu'elle doit occuper, au moyen de la poulie et du crapaud. Nous ne pouvions disposer que de deux chaloupes, et, s'il en avait été autrement, nous n'aurions pas eu assez de matelots pour les armer. Au commencement de l'été, nous avions déjà reconnu dans nos manœuvres que l'espars placé à l'arrière de la chaloupe était trop faible et que ses ferrures avaient cédé, de telle sorte qu'il n'était plus possible de hisser hors de l'eau la torpille qu'il devait soutenir. — Je fus alors obligé de le remplacer par un espars plus fort de quelques décimètres. Je ne puis nier qu'avec ce nouvel espars la manœuvre n'ait été plus facile, mais à mon avis, de quelque manière qu'on installe une chaloupe elle ne peut rendre de bons services dans la manœuvre des torpilles. Par suite, j'ai pris la liberté d'appeler l'attention sur les avantages que présenterait pour la manœuvre des torpilles une chaloupe à vapeur spéciale qui servirait aux expériences dans le Schulpengat. Un vieux bâtiment de servitude ou une vieille canonnière pourrait être disposée dans ce but.

Sur ma demande, le ministre a décidé que l'arsenal de Willemsoord, installerait une vieille canonnière pour servir de bateau porte-torpilles. Quand ce bateau sera prêt, on essayera quelle est la meilleur manière de mouiller une torpille avec 3 ancres. En attendant les conclusions de ces expériences, je suis d'avis que l'on peut réussir à poser les câbles télégraphiques avec un bateau-torpille remorqué par une chaloupe à vapeur.

Dans mon rapport du 10 janvier 1871, j'ai dit qu'en 1870, après bien des insuccès, nous avions réussi à employer un crapaud qui nous avait donné de bons résultats, Dans ce rapport, je fais aussi remarquer que, pour placer les torpilles électro-automatique, sur l'Ij, nous n'avions eu besoin d'employer aucun crapaud. Depuis on n'en a fabriqué aucun, et en 1871 on n'en a pas employé. Comme en exécutant les manœuvres prescrites pour l'année 1872, nous ne pouvions pas nous passer de crapaud, nous fûmes obligés de nous en servir. En mettant en place dans le bassin de l'arsenal d'Amsterdam une torpille électro-automatique avec 3 ancres (en 1872), nous trouvâmes que le crapaud fait en 1870 fonctionnait très-bien.

. . . .

Dans un mémoire publié en 1869, par le professeur Abel, on trouve que le courant lancé par un appareil dynamo-électrique dans un circuit isolé, peut produire, dans un circuit voisin qui n'est pas relié à l'appareil, un courant capable d'enflammer des amorces comprises dans ce second circuit. Cette propriété de l'appareil aurait naturellement pour conséquence qu'on enflammerait des amorces sans le vouloir. Pour vérifier l'assertion du professeur Abel, j'ai fait en 1869 quelques expériences pour lesquelles j'ai fait usage d'un câble à deux âmes garni de gutta-percha. Comme nous pouvions disposer en 1872 d'un câble télégraphique à 2 conducteurs, je pouvais répéter sur une plus grande échelle ce que j'avais fait en 1869 pour apprécier le danger qu'il y a de faire sauter une torpille sans le vouloir, en se servant d'un appareil dynamo-électrique. Tous les résultats des expériences sont rapportés dans la planche qui indique aussi la manière dont l'expérience a été faite, la disposition des conducteurs et des amorces, ainsi que les communications avec l'exploseur.

Dans mon rapport du 14 mars 1870, je disais qu'en employant les exploseurs que nous possédons, on devait, à mon avis, courir très-peu de chances de faire sauter une torpille sans le vouloir. Les résultats des expériences faites en 1872 me font croire qu'avec ces exploseurs et nos câbles télégraphiques, jamais une torpille ne sautera sans qu'on le veuille. On sait que quelques physiciens pensent que ces phénomènes de charge que l'on observe dans les câbles télégraphiques sous-marins peuvent s'expliquer en les comparant à une bouteille de Leyde dont le fil de cuivre formerait la garniture intérieure, la gutta-percha remplacerait le verre et l'eau constituerait la garniture extérieure. En me fondant sur cette explication donnée par les savants, je pense que le courant produit par un exploseur dans un fil isolé peut produire une tension plus grande lorsque le fil est sous l'eau que lorsqu'il est tout entier hors de l'eau. La chance de produire involontairement l'inflammation d'une torpille par les courants d'induction est plus grande lorsque le fil est sous l'eau que lorsqu'il est sur le sol.

Le professeur Abel dit, dans un de ses ouvrages : « Si les fils conducteurs des torpilles sont submergés les explosions involontaires sont beaucoup plus probables. » L'exactitude de cette opinion n'est pas confirmée par les résultats consignés dans la planche qui accompagne cet article; ils paraissent même la contredire. En discutant la question il ne faut pas perdre de vue que la comparaison entre le câble sous-

marin et la bouteille de Leyde ne peut plus se soutenir aussitôt qu'il se produit la plus légère fissure dans le câble. Les résultats obtenus en disposant un conducteur, des amorces et un exploseur, comme dans la figure 10, méritent une attention particulière à ce sujet. Ne pourrait-on pas admettre que lors de l'inflammation des deux amorces l'eau n'a pas encore complétement imbibé le chanvre qui forme le revêtement; que l'induction de l'un des conducteurs sur l'autre diminue à mesure que l'eau a plus de points de contact avec la substance isolante; que le courant électrique développé par l'exploseur perd peu à peu sa tension par suite de l'isolement incomplet du conducteur?

Je pense que les résultats que nous avons obtenus peuvent s'expliquer en admettant que nos câbles télégraphiques soient moins bien isolés que ceux du professeur Abel. Plus les câbles télégraphiques sont bien isolés, et plus on doit craindre de faire sauter involontairement une torpille.

Dans mon rapport du 14 mars 1871, j'ai dit pourquoi je préfère la bobine de Ruhmkorff aux appareils à extra-courant pour enflammer les torpilles électro-automatiques. Je pense aujourd'hui comme en 1871, qu'on peut conseiller l'emploi d'un exploseur à extra-courant, mais comme il y a maintenant plus de chance pour que les officiers du service des torpilles soient appelés à faire des expériences avant de choisir un exploseur, je crois qu'il est désirable que les officiers trouvent l'occasion de s'exercer à la pratique de ces appareils. En conséquence, la dépêche ministérielle du 8 août 1872 autorise l'achat d'un exploseur à extra-courant avec un relais pour 154 francs, et 20 éléments à 6 fr. 50 cent., chacun. Par suite de retard, la fabrique de Berlin ne nous a envoyé ces instruments que depuis peu de jours, et nous n'avons pas eu encore l'occasion de les essayer.

ANNEXE.

Annexe I.

Explosion de torpilles cylindriques en tôle.

DATES.	DISTANCE du radeau au-dessous duquel était suspendue la torpille à l'instrument qui servait à mesurer la hauteur de la colonne d'eau.	POIDS du radeau qui supportait la torpille.	VOLUME de la torpille.	NOMBRE d'amorces Abel placées dans la torpille.	PROFONDEUR de l'eau à l'endroit où était la torpille.	ÉPAISSEUR des parois.	CHARGE de poudre	DISTANCE du niveau de l'eau à la surface supérieure de la torpille.	HAUTEUR de la colonne d'eau soulevée.
1872	mètres.	kilogr.	litres.		mètres	millim.	kilogr.	mètres	mètres
4 août............	1,004.6	1,005	443.6	6	5.95	11	347.7	4	67.7
4 septembre.......	1,014.9	1,005	346.6	6	6.1	11	273.5	4	54.6
16 —	1,029.5	350	128.5	5	7	5	100	5	25.4
17 —	1,032.9	365	27.825	2	7	5	21.6	3	27.2
18 —	1,033.5	365	65.7	3	7	5	51.2	4	46 6
10 octobre.........	1,067.4	365	65.8	3	6.5	5	51.2	4	34.9
11 novembre........	991.0	365	129.5	3	6	5	51.2	4	57.3

REMARQUES.

Chaque torpille était attachée par une chaîne au-dessous de son radeau.

Au-dessous de chacune des trois torpilles chargées de moins de 100 kilogrammes, on avait attaché à un cordage deux boulets de 30, ces boulets étaient à environ 5 mètres de la surface de l'eau.

Les radeaux sous lesquels étaient les torpilles chargées de $347^{k}7$ et $21^{k}6$ de poudre ont été brisés par l'explosion.

Les autres radeaux sont restés intacts.

Dans la torpille du 11 novembre, outre les $51^{k}2$ de poudre, on avait mis vingt paquets de gargousses remplis chacun de $2^{k}5$ de sciure de bois et de sable.

Annexe II.

Expériences d'éclatement de torpilles, en 1869, 1870, 1871 et 1872.

DATES.	MANIÈRE dont est placée la torpille.	MÉTAL de la torpille.	VOLUME de la torpille.	PROFONDEUR de l'eau au point où est mouillée la torpille.	NOMBRE des amorces d'Abel placées dans la torpille.	ÉPAISSEUR des parois.	CHARGE de poudre	DISTANCE du niveau de l'eau à la partie supérieure de la torpille.
			litres.	mètres		millim.	kilogr.	mètres
15 juin 1870..	Torpille sous un radeau..	Tôle.	12.5	3	1	3	10	2
16 — — ..	— — ..	—	12.5	3	1	3	10	2
16 — — ..	— — ..	—	12.5	3	1	3	10	2
17 — — ..	— — ..	—	12.5	3	1	3	10	2
18 — — ..	— — ..	—	12.5	3	1	3	10	2
20 — — ..	— — ..	—	12.5	3	1	3	10	2
25 août 1869..	— au fond de la passe	—	12.5	2	1	3	10	2
9 juill. 1870..	— sous un radeau..	—	129.5	6	5	8	100	4
11 — — ..	— — ..	—	127.5	6	5	11.5	100	4
8 — — ..	— — ..	—	130.0	6	5	5	100	4
11 oct. 1871..	— sur le fond......	—	129.0	2.9	4	5	100	3
16 sept. — ..	— sous un radeau..	—	128.5	6	5	5	100	5
22 oct. — ..	— — ..	Fonte.	134.0	5.5	5	22.2	50	4.3
17 sept. — ..	— — ..	Tôle.	27.8	7	2	5	21.6	3
26 août — ..	— — ..	—	130.5	6	1	5	100	4
13 juill. — ..	— — ..	—	246.0	6	6	5	190	4
18 — — ..	— — ..	—	249.5	6	6	11	190	4
11 — — ..	— — ..	—	242.0	6	6	8	190	4
19 oct. — ..	— — ..	—	348.5	6	6	8	273.5	4
4 sept. 1872..	— — ..	—	346.0	6.1	6	11	273.5	4
21 août — ..	— — ..	—	443.0	5.95	6	11	347.7	4
18 — 1869..	— sur le fond......	Cuivre	12.5	2	1	3	10	2
25 — — ..	— —	—	12.5	2	1	3	10	2
25 — — ..	— —	Tôle.	12.5	2	1	3	10	2
26 — — ..	— —	—	12.5	2	1	3	10	2
1 sept. — ..	— sous un radeau..	Fonte.	134.0	5.5	5	15.9	100	4.3
3 — — ..	— — ..	—	134.0	5.5	5	27	100	4.3
1 août 1870..	— — ..	Tôle.	12.5	5.5	1	3	10	1
2 — — ..	— — ..	—	12.5	5.5	1	3	10	2
2 — — ..	— — ..	—	12.5	5.5	1	3	10	3
2 — — ..	— — ..	—	12.5	5.5	1	3	10	4
29 sept. 1869..	— — ..	—	107.0	5.5	5	3.5	98.5	4.3
16 — 1872..	— — ..	—	65.7	7	3	5	51.2	4
10 oct. — ..	— — ..	—	65.8	6.5	3	5	51.2	4
11 nov. — ..	— — ..	—	120.5	6	3	5	51.2	4

REMARQUES.

n'a pas pu mesurer avec précision l'immersion des torpilles placées sur le fond.
s la torpille du 11 novembre 1872, outre la charge de poudre de 51k2, on avait mis 50 kilogram
ure de bois dans des gargousses.

ÉTUDE

SUR LES

COURBES DE HAUTEUR

ET SUR LE PROCÉDÉ PRATIQUE

CONSISTANT A LES REMPLACER PAR DES DROITES

DITES DE HAUTEUR.

Application à la détermination du point observé. — Étude géométrique du problème des courants [1].

DEUXIÈME PARTIE.

DROITES DE HAUTEUR.

§ 51. Dans la première partie de cette étude nous avons étudié les courbes de hauteur dans leurs propriétés les plus générales; quelquefois, mais rarement, nous en avons déduit des conséquences réellement utiles à la pratique de la navigation ; il nous reste à faire connaître les procédés à l'aide desquels les navires remplacent le tracé d'une courbe, opération toujours longue et délicate, par celui d'une droite.—Tel sera le but de cette deuxième partie.

§ 52. Nous avons défini, § 1, ce que nous appelions cercle de hauteur, et nous avons établi que son équation sur la sphère était:

$$(1) \qquad \cos n = \sin L \cos \Delta + \sin \Delta \cos L \cos (P + G),$$

formule dans laquelle les seules inconnues sont L, G, latitude et longi-

[1] Voir le numéro de mars de la *Revue*.

tude de l'observateur. Dans la pratique de la navigation, la latitude est toujours connue, à quelques dixaines de minutes près. Soit L la latitude estimée ; résolvons l'équation (1) d'après les formules usuelles de navigation, nous en déduirons G. Portons le point dont les coordonnées sont L et G sur une carte de Mercator ; supposons la latitude erronée d'une certaine quantité $= l$ (*fig.* 10), portons sur la sphère $ZO = ZO' = l$; menons les parallèles OZ', O'Z'', l'observateur sera sûrement situé dans la portion Z'Z'' du cercle de hauteur ; nous allons démontrer que dans les limites d'erreurs que l'on peut supposer à l'estime, et dans les circonstances d'observations les plus usuelles, la portion Z'Z'' sera représentée par une ligne droite sur les cartes de Mercator.

Dans les cas exceptionnels où la courbe, projection de Z'Z'' sur la carte, ne pourra plus être confondue avec une ligne droite, nous indiquerons un moyen graphique commode d'en construire une certaine étendue dans la partie avoisinant le point (L,G).

§ 53. Reprenons l'équation (1) du § 52 ; si nous donnons à L l'accroissement l (les deux côtés n et Δ restant constants) il sera facile de trouver l'accroissement correspondant de G, en l'appelant g, la formule de Taylor conduira par des développements faciles à la relation [1]

$$(2) \qquad g = l\frac{\operatorname{cotg} Z}{\cos L} + \frac{l^2 \sin 1'}{2\cos^2 L}\left(\sin L \operatorname{cotg} Z - \frac{\operatorname{cotg} P}{\sin^2 Z}\right) + \ldots\ldots$$

dans laquelle l et g représentent des minutes de degré de l'échelle des longitudes.

(*Fig.* 11). Menons par le point L, G de la carte une droite formant avec les méridiens l'angle V ; l'équation connue de la loxodromie donnera pour un accroissement l de latitude un accroissement correspondant [2].

$$(3) \qquad g' = \frac{l \operatorname{tg} V}{\cos L} + \frac{l^2 \sin 1'}{2\cos^2 L} \operatorname{tg} V \sin L + \ldots\ldots\ldots$$

Si nous comparons (2) et (3) nous voyons donc qu'il suffit de prendre $V = 90° - Z$ pour que ces deux équations s'identifient au terme près du 2ᵉ ordre $\frac{l^2 \sin 1' \operatorname{cotg} P}{2\cos^2 L \sin^2 Z}$; or, dans la pratique, l ne dépasse pas quelques dixaines de minutes ; L est généralement $< 60°$, à cause du

[1] Voir la note II.
[2] Voir la note III.

facteur sin 1′ ; on voit donc que si les observations n'ont pas été faites très-près du méridien, la valeur de ce terme sera fort petite et la courbe de hauteur se confondra dans toute sa portion utile avec la droite LH à laquelle nous donnerons pour ce motif le nom de *droite de hauteur*.

Nous indiquerons plus loin un moyen pratique de s'assurer rapidement si la valeur de la correction

$$\frac{l^2 \sin 1' \operatorname{cotg} P}{2 \cos^2 L \sin^2 Z} \text{ est négligeable.}$$

Pour le moment, remarquons que si $P = 90°$, ce terme est nul.

La droite de hauteur se confond avec la courbe (aux termes près du 3ᵉ ordre). La circonstance la plus favorable à la méthode des droites de hauteur a donc lieu quand l'observation est prise à 90° dans l'Est ou dans l'Ouest du méridien de l'astre.

Cette conclusion est en accord complet, du reste, avec un résultat déjà acquis (§ 13) ; nous avons démontré en effet que le rayon de courbure en un point quelconque d'une courbe de hauteur est $\rho = \frac{\sin n}{\cos P \cos D}$, si donc $P = 90°$ on a $\rho = \infty$ c'est-à-dire que la courbe se confond en ce point avec une droite.

D'une manière générale ρ est le plus grand possible quand P est le plus voisin de 90°.

§ 54. Avant de continuer nous établirons d'une autre manière l'importante proposition du paragraphe précédent, une partie de la démonstration que nous allons donner devant nous servir ultérieurement.

(*Fig.* 11.) Soit Z′ZZ″ la courbe de hauteur ; menons en Z,Z′ les deux tangentes à cette courbe ; d'après la propriété des cartes de Mercator, les angles que ces tangentes forment avec les méridiens de la carte doivent être égaux à ceux de la sphère ; on doit donc avoir sur la carte HCZ′ = (sur la sphère *fig.* 10) PZH — PZ′H = Z′ — Z. Or Z′ — Z représente l'accroissement de l'azimut quand on passe de la latitude L à $L + l$; si donc cet accroissement ne dépasse pas la précision graphique de l'opérateur, l'angle HCZ′ sera inappréciable dans la pratique, le point Z′ se confondra avec le point H, et la courbe de hauteur se confondra avec la droite de hauteur.

Cherchons l'expression analytique de Z′ — Z.

Le triangle de position donne

$$\cos \Delta = \sin H \sin L + \cos H \cos L \cos Z$$

en donnant à L l'accroissement l et considérant H, Δ comme constants, on arrive aisément [1], d'après le développement de Taylor, à la relation

$$(4) \quad z = l \frac{\operatorname{cotg} P}{\cos L} + \frac{l^2}{\cos^2 L} \left(\sin L \operatorname{cotg} P - \frac{\operatorname{cotg} Z}{\sin^2 P} \right) \frac{\sin 1'}{2} + \ldots$$

dans laquelle l et z expriment des minutes de degré.

Le terme du 2e ordre à cause du facteur $\frac{\sin 1'}{2}$ et de la petitesse de l ne dépassera généralement pas quelques minutes, il est donc négligeable. Quant au 1er il pourrait acquérir une assez grande valeur par de grandes latitudes ou une observation rapprochée du méridien. Il sera donc important de s'assurer de sa valeur.

§ 55. Si l'on compare (4) à (3) on voit immédiatement que, à des termes du second ordre près $z = g'$ quand $V = 90° - P$ ce qui donne un moyen graphique simple de trouver Z.

(*Fig.* 12) Menons en effet une droite ZZ' formant avec le méridien de la carte un angle $\overline{PZZ'} = 90° - P$, en portant ZB = l'erreur probable maximum en latitude (mesurée à l'échelle des longitudes) on aura sur la parallèle BD à l'équateur la variation correspondante de l'azimut, mesurée à l'échelle des longitudes.

Au lieu d'une construction graphique on pourrait recourir au petit tableau suivant, qui donne la valeur du quotient $\frac{\operatorname{cotg} P}{\cos L}$. A des termes de second ordre près, les nombres que l'on y trouvera représenteront donc la valeur de z, c'est-à-dire la variation de l'azimut qui correspond à une augmentation de $+1'$ sur la latitude.

LATITUDE.

[1] Voir la note IV.

HEURE VRAIE du lieu.		LATITUDE du lieu d'observation.							ANGLE au pôle de l'astre.	
+	−	0°.	10°.	20°.	30°.	40°.	50°.	60°.	+	−
Après midi.										
0h00	12h00	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0°	180°
20	40	11.70	11.70	12.50	13.80	14.70	17.50	21.80	5	175
40	20	5.75	5.75	6.00	6.60	7.40	[illegible]	[illegible]	10	170
1.00	11.00	3.70	3.75	4.00	4.30	4.90	5.90	7.50	15	165
20	40	2.75	2.78	2.93	3.19	3.60	4.27	5.50	20	160
40	20	2.15	2.22	2.28	2.50	2.81	3.38	4.08	25	155
2.00	10.00	1.75	1.77	1.85	2.00	2.26	2.71	3.45	30	150
20	40	1.43	1.45	1.52	1.65	1.87	2.25	2.85	35	145
40	20	1.18	1.20	1.27	1.37	1.55	1.87	2.38	40	140
3.00	9.00	1.00	1.02	1.07	1.15	1.30	1.55	1.99	45	135
20	40	0.84	0.86	0.894	0.94	1.10	1.30	1.68	50	130
40	20	0.70	0.713	0.747	0.812	0.912	1.09	1.38	55	125
4.00	8.00	0.58	0.597	0.635	0.667	0.750	0.925	1.15	60	120
20	40	0.47	0.474	0.495	0.540	0.608	0.725	0.93	65	115
40	20	0.363	0.369	0.387	0.423	0.475	0.567	0.725	70	110
5.00	7.00	0.270	0.271	0.287	0.312	0.350	0.442	0.537	75	105
20	40	0.177	0.179	0.188	0.200	0.230	0.275	0.357	80	100
40	20	0.087	0.087	0.092	0.100	0.113	0.137	0.175	85	95
6.00	6.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	90	90
Matinée.										
−	+								−	+

NB. Les azimuts étant supposés comptés à partir du pôle élevé de l'observation, les nombres de la table donnent, exprimés en minutes de degré, la variation de l'azimut pour une augmentation de 1′ sur la latitude.

Un simple regard jeté sur la table précédente montre évidemment qu'à moins d'erreur considérable sur la latitude et des conditions d'observations toutes particulières, la variation x sera inférieure à la précision qu'on peut atteindre dans le tracé d'un angle, précision que, pour notre part, nous ne saurions à la mer estimer supérieure à un demi-degré.

Nous allons maintenant passer en revue les divers procédés usuellement employés par les officiers pour construire la droite qu'ils prennent comme droite de hauteur.

§ 56. A l'aide de la hauteur observée et d'une latitude estimée L on calcule la longitude G correspondante et l'azimut Z du soleil.

(On sait que cette dernière quantité s'obtient à vue par les tables azimutales de M. Labrosse, édit. 1868, ou par celles plus complètes de M. Hue.)

(*Fig.* 11) On marque sur la carte le point dont les coordonnées sont L, G. Soit Z ce point; menons le méridien passant par Z, et traçons la droite ZA formant avec lui un angle égal à l'azimut observé; si l'on

mène $\overline{HH'}$ perpendiculaire à ZA, la droite ainsi obtenue sera celle que bon nombre d'officiers prennent comme droite de hauteur.

D'après les propriétés des cartes de Mercator, nous remarquerons, avant d'aller plus loin, que la droite HH' ainsi obtenue est tangente au point Z à la courbe de hauteur ; elle se confond donc de toute rigueur avec la droite de hauteur telle que nous l'avons définie (§ 53).

§ 57. Avec la hauteur observée et une latitude estimée L on fait un calcul d'angle horaire qui donne la longitude correspondante G ; on augmente la latitude de l minutes, et faisant un nouveau calcul on en déduit une longitude $G + g$; on marque sur la carte les points dont les coordonnées sont (L,G) $(L + l, G + g)$ et on les joint par une ligne droite que l'on prend comme droite de hauteur.

(*Fig.* 41) Ce procédé revient évidemment à prendre la corde $\overline{ZZ'}$ de la courbe de position au lieu de la tangente ZH à cette courbe.

Nous allons démontrer de suite que, dans la pratique d'un dessin graphique et avec les données usuelles d'observation, ces deux droites se confondent sensiblement.

Cherchons pour cela la valeur de l'angle $HZZ' = \theta$; nous aurons sur la figure, en remarquant que $HZK = Z$ et en posant $Z'ZK = Z'$, la relation $\theta = Z - Z'$; évaluons Z' ; d'après l'équation (3) du § 53 on a :

$$\operatorname{tg} Z' = \frac{l}{g' \cos L} + \frac{1}{2} \frac{l^2}{g'^2} \frac{\sin L}{\cos^2 L} \sin 1' \text{ ou bien}$$

$$\operatorname{tg} Z' = \frac{1}{\left(\frac{g' \cos L}{l}\right)} + \frac{1}{2} \frac{l \operatorname{tg} L \sin 1'}{\left(\frac{g' \cos L}{l}\right)}$$

Mais d'après l'équation (2) du même § 53 on a (puisque g' a été déterminé exactement par le calcul) :

$$g' = \frac{l \cot Z}{\cos L} + \frac{l^2 \sin 1'}{2 \cos^2 L}\left(\sin L \cot Z - \frac{\cot P}{\sin^2 Z}\right),$$

d'où

$$\frac{g' \cos L}{l} = \cot Z + \frac{l}{2 \cos L} B$$

en posant un instant, pour simplifier,

$$B = \sin 1' \left(\sin L \cot Z - \frac{\cot P}{\sin^2 Z}\right);$$

substituant cette valeur dans tg Z', on a

$$\text{tg } Z' = \frac{1}{\text{cotg } Z + \frac{Bl}{2 \cos L}} + \frac{l \text{ tg } L \sin 1'}{2\left(\text{cotg } Z + \frac{Bl}{2 \cos L}\right)}.$$

Effectuons chacune des divisions du 2e membre en nous arrêtant aux premières puissances de sin 1', nous aurons ainsi :

$$\text{tg } Z' = \text{tg } Z - \frac{Bl \text{ tg}^2 Z}{2 \cos L} + \frac{l}{2} \text{tg } L \text{ tg } Z \sin 1'$$

et en substituant à B sa valeur

$$\text{tg } Z' - \text{tg } Z = \frac{l}{2} \frac{\text{tg } Z}{\cos L} \sin 1' \left(\sin L - \sin L + \frac{\text{cotg } P \text{ tg } Z}{\sin^2 Z}\right)$$

$$\text{tg } Z' - \text{tg } Z = \frac{l}{2} \frac{\text{cotg } P \sin 1'}{\cos L \cos^2 Z}$$

$$\frac{\sin \theta}{\cos Z \cos Z'} = \frac{l}{2} \frac{\text{cotg } P \sin 1'}{\cos L \cos^2 Z}$$

et enfin

$$\sin \theta = \frac{l}{2} \frac{\text{cotg } P}{\cos L} \frac{\cos(Z - \theta)}{\cos Z} \sin 1' ;$$

en développant dans cette dernière expression sin θ et cos θ, suivant les puissances de l'arc, on trouverait évidemment pour premier terme :

$$\theta = \frac{l}{2} \frac{\text{cotg } P}{\cos L} \tag{5}$$

or $\frac{\text{cotg } P}{\cos L}$ n'est autre chose que la quantité dont nous avons donné les valeurs dans la table du § 55. On voit donc que sa valeur sera généralement faible ; du reste l dans la pratique n'est jamais pris supérieur à 30', donc θ est généralement petit, comme nous l'avions annoncé.

§ 58. La formule (5) va nous permettre de tirer une conclusion pratique importante : en effet si nous rapprochons la valeur de θ de celle trouvée pour z (formule (4) ou § 54) nous voyons que l'on a à fort peu près $\theta = \frac{z}{2}$ c'est-à-dire $\overline{CZ'} = CZ$. Géométriquement cela veut dire que la courbe de hauteur se confond sensiblement dans la portion ZZ' avec la circonférence tangente aux deux droites CZ, CZ' en Z et Z'.

Cette conséquence n'a rien que de très-naturel puisque, dans une petite étendue, on sait qu'en général une courbe quelle qu'elle soit se confond avec son cercle osculateur.

§ 59. Décrivons encore un procédé usuel pour tracer une droite dite de hauteur.

Avec la latitude estimée et la hauteur observée on calcule la longitude G correspondante. En même temps que l'on effectue ce calcul, on détermine par le procédé Pagel ou autrement la variation p que subit l'angle horaire pour une augmentation de $+1'$ sur la latitude, avec ce nombre p on détermine l'azimut approché de l'astre soit en mettant en nombre la formule $\cot Z = \frac{p \cos L}{4}$ soit en se servant de la table IV de M. Labrosse, qui a été construite d'après cette formule. Connaissant ainsi un point de la courbe de position et le relèvement de l'astre au moment de l'observation, on mène, comme dans le cas du § 56, une droite perpendiculaire au relèvement de l'astre et on la prend pour droite de hauteur.

(*Fig.* 11) Examinons, comme dans les autres procédés déjà décrits, quelle est la position de la droite que nous avons ainsi construite. Sa position sur la carte est définie par la condition de former avec le parallèle $\overline{ZK}$ un angle Z' calculé par la relation $\cot Z' = \frac{p \cos L}{4}$; la tangente à la courbe de position au point Z forme avec ZK un angle égal à l'azimut Z de l'astre ; cherchons la différence $Z' - Z$; or, la relation (2) du § 53 devient, dans le cas particulier qui nous occupe,

$$\frac{p}{4} = \frac{\cot Z}{\cos L} + \frac{\sin 1'}{2 \cos^2 L}\left(\sin L \cot Z - \frac{\cot P}{\sin^2 Z}\right);$$

on en déduit à vue

$$\cot Z' = \cot Z + \frac{\sin 1'}{2 \cos L}\left(\sin L \cot Z - \frac{\cot P}{\sin^2 Z}\right)$$

$$\frac{\sin (Z - Z')}{\sin Z \sin Z'} = \frac{\sin 1'}{2 \cos L}\left(\sin L \cot Z - \frac{\cot P}{\sin^2 Z}\right)$$

et comme en définitive Z diffère peu de Z', on aura sensiblement

$$Z - Z' = \frac{\sin L}{2}\left(\frac{\cot Z}{\cos L}\right) \sin^2 Z - \frac{\cot P}{2 \cos L}$$

$\frac{\text{cotg } Z}{\cos L}$ est immédiatement fourni par la table IV de M. Labrosse; la valeur que l'on trouve diffère du reste fort peu de p ; quant à $\frac{\text{cotg } P}{\cos L}$ il sera donné par la même table ou par celle de notre § 55 ; on aura donc, finalement :

$$Z - Z' = \frac{p^2}{8} \sin L \sin^2 Z - \frac{z}{2}$$

à moins de circonstances tout exceptionnelles ; on voit donc immédiatement que $Z - Z'$ sera insensible et que la droite ainsi construite se confondra avec la droite de hauteur proprement dite.

§ 60. Examinons encore un autre procédé de construction de la droite de hauteur ; c'est, croyons-nous, celui le plus généralement appliqué. Voici en quoi il consiste :

Avec la latitude estimée et la hauteur observée on calcule la longitude G correspondante, et par le procédé Pagel, les tables nautiques de M. Labrosse ou toute autre méthode de calcul, on détermine la variation g que subit la longitude pour une augmentation de 1′ sur la latitude. Si l'échelle de la carte est suffisamment grande on marque les points dont les coordonnées sont (L, G) ($L + 1'$, $G + g$) et on les joint par une ligne droite que l'on prend comme droite de hauteur. Si l'échelle est trop petite pour que les points ainsi obtenus soient suffisamment distincts l'un de l'autre, on marque alors les points dont les coordonnées sont (L, G) ($L + l$, $G + lg$) et on les joint par une ligne droite que l'on prend comme droite de hauteur.

Dans la pratique on prend pour plus de commodité $l = 10'$; nous allons voir que dans cette hypothèse la droite ainsi obtenue se confond encore avec la véritable droite de hauteur.

La loxodromie qui joint les points (L, G) ($L + l$, $G + lG$) fournit en effet, d'après les notations adoptées § 57 l'équation,

$$\text{tg } Z' = \frac{1}{\left(\frac{g' \cos L}{l}\right)} + \frac{l \text{ tg } L \sin 1'}{2\left(\frac{g' \cos L}{l}\right)}$$

Mais d'après l'équation (2) du § 53, on a :

$$g = \frac{\text{cotg } Z}{\cos L} + \frac{\sin 1'}{2 \cos^2 L}\left(\sin L \text{ cotg } Z - \frac{\text{cotg } P}{\sin^2 Z}\right)$$

et à cause du mode de construction adopté :

$$g' = lg = \frac{l \cotg Z}{\cos L} + \frac{l \sin 1'}{2 \cos^2 L}\left(\sin L \cotg Z - \frac{\cotg P}{\sin^2 Z}\right)$$

d'où

$$\frac{g' \cos L}{l} = \cotg Z + \frac{B}{2 \cos L}$$

en posant, comme au § 57,

$$B = \sin 1' \left(\sin L \cotg Z - \frac{\cotg P}{\sin^2 Z}\right)$$

Substituant dans tg Z' on a :

$$\operatorname{tg} Z' = \frac{1}{\cotg Z + \frac{B}{2 \cos L}} + \frac{l \operatorname{tg} L \sin 1'}{2\left(\cotg Z + \frac{B}{\cos L}\right)}$$

effectuant les divisions en s'arrêtant aux puissances premières de sin 1' on a donc :

$$\operatorname{tg} Z' - \operatorname{tg} Z = -\frac{B \operatorname{tg}^2 Z}{2 \cos L} + \frac{l}{2} \operatorname{tg} L \operatorname{tg} Z \sin 1'$$

$$\operatorname{tg} Z' - \operatorname{tg} Z = \sin 1' \operatorname{tg} Z \operatorname{tg} L \left(\frac{l-1}{2}\right) + \frac{\cotg P \sin 1'}{2 \cos^2 Z \cos L}.$$

Comme Z' diffère peu de Z on aura donc :

$$Z' - Z = \frac{l-1}{4} \sin 2 Z \operatorname{tg} L + \frac{\cotg P}{2 \cos L}$$

or, dans la pratique, on prend, avons-nous dit, $l = 10'$, le 1er terme sera donc toujours insensible ; quant au 2e, il suffit de consulter la table du § 55 pour se convaincre qu'il est fort petit en général ; donc, en définitive, dans les circonstances usuelles Z' — Z est insensible et le procédé graphique que nous avons décrit se trouve justifié.

§ 61. Nous ne saurions passer sous silence un dernier moyen de construire la droite de hauteur, que quelques officiers emploient et qui à notre avis est tout particulièrement défectueux. Il consiste en ceci : en même temps que l'on mesure la hauteur du soleil, on en prend un relèvement au compas : avec la hauteur et une latitude estimée L on calcule une longitude G correspondante ; du relèvement combiné avec la variation du compas, connue par un calcul antérieur, on déduit

l'azimut vrai de l'astre. Ces données servent alors, comme dans le cas décrit § 56, à construire une droite perpendiculaire au relèvement de l'astre et que l'on prend comme droite de hauteur : or, dans la pratique, la variation est connue à peine au 1/2 degré, le relèvement est généralement pris avec une exactitude à peine égale ; l'azimut vrai de l'astre est donc à peine connu à un degré près. Cela posé (*fig.* 11), soit Z′ le point de la carte dont les coordonnées sont (L, G) ; ZZ′F la courbe de hauteur et Z′ la position exacte du bâtiment au moment de l'observation ; menons en Z, Z′ les tangentes à cette courbe. D'après les propriétés des cartes de Mercator, la droite CZ′ formera avec ZP un angle complémentaire de l'azimut vrai de l'astre ; si donc on mène ZB parallèle à CZ′, c'est cette droite (abstraction faite des erreurs de variation et d'observation) que l'on prendra comme droite de hauteur.

On voit d'abord qu'elle s'éloigne de la droite de hauteur d'un angle $HZB = \overline{HCZ'} = 2\,\theta$; si l'on ajoute à cet angle $2\,\theta$ l'erreur de 1° au moins provenant du relèvement corrigé de la variation, on trouvera en définitive pour la droite ZB ainsi déterminée une droite pouvant aussi bien dans la pratique se rapprocher de la courbe ZZ′F que s'en écarter audelà des limites acceptables dans un dessin graphique. Dans le doute, nous croyons donc préférable de ne pas recourir à ce moyen et de nous borner exclusivement aux quatre procédés que nous avons décrits §§ 56, 57, 59, 60, et dont la promptitude d'exécution ne laisse rien à désirer, grâce aux tables d'azimut de M. Labrosse, à ses tables nautiques ou à celles de divers autres auteurs.

§ 62. En résumé, l'examen critique que nous venons de faire nous conduit à la conclusion suivante : Si l'on trace la droite de hauteur à l'aide d'un des procédés décrits §§ 56, 59, 60, on prend comme droite la tangente à la courbe de hauteur au point (L, G) ; si l'on emploie le procédé du § 57 on prend la corde de cette courbe.

§ 63. Cherchons maintenant à nous rendre compte des positions respectives, sur la carte, de la droite de hauteur, de la courbe et de la corde ZZ′.

(*Fig.* 13) Appelons X, Y, les coordonnées courantes de la corde ZZ′, l'équation de cette corde sera

$$Y = \frac{\overline{Z'K}}{K} X$$

or, sur la carte, Z′K représente la latitude croissante qui convient à un

accroissement l de latitude, on a donc [1] :

$$Z' K = \frac{l}{\cos L}\left(1 + \frac{l}{2} \sin 1' \operatorname{tg} L\right).$$

$\overline{ZK}$ représente le changement en longitude g qui sur le cercle de position répond à un changement en latitude l; d'après la formule (2) du § 53 on a donc:

$$ZK = \frac{l}{\cos L}\left[\operatorname{cotg} Z + \frac{l \sin 1'}{2 \cos L}\left(\sin L \operatorname{cotg} Z - \frac{\operatorname{cotg} P}{\sin^2 Z}\right)\right]$$

par conséquent

$$Y = \frac{1 + \frac{l \sin 1' \operatorname{tg} L}{2}}{\left(1 + \frac{l \sin 1' \operatorname{tg} L}{2}\right) \operatorname{cotg} Z - \frac{l \sin 1' \operatorname{cotg} P}{2 \cos L \sin^2 Z}} X.$$

En effectuant la division en s'arrêtant à la puissance première de sin 1′ on aura donc :

(A) $$Y = \left[\operatorname{tg} + \frac{l \sin 1' \operatorname{cotg} P}{\cos L \sin 2Z}\right] X.$$

L'équation de la droite de hauteur est évidemment

(B) $$Y' = X' \operatorname{tg} Z$$

Cherchons l'équation de la courbe de position ; en appelant Y'', X'' ses coordonnées courantes, elle résulterait évidemment de l'élimination de l' entre les 2 équations simultanées,

$$Y'' = \frac{l'}{\cos L}\left(1 + \frac{l' \sin 1' \operatorname{tg} L}{2}\right),$$

$$X'' = \frac{l'}{\cos L} \operatorname{cotg} Z \left(1 + \frac{l' \sin 1' \operatorname{tg} L}{2}\right) - \frac{l'^2 \sin 1' \operatorname{cotg} P}{2 \cos^2 L \sin^2 Z}.$$

Cette élimination n'étant pas nécessaire pour la question qui nous occupe nous ne chercherons pas à la faire.

Divisons Y'' par X'' et effectuons les divisions en nous arrêtant, comme ci-dessus, aux puissances premières de sin 1′ ; nous obtiendrons :

[1] Voir la note III.

(C) $$\frac{Y''}{X''} = \text{tg}\, Z + l' \sin 1' \frac{\cot g\, P}{\cos L \sin 2Z}.$$

Si l'on considère simultanément les points de la courbe, de la corde et de la tangente correspondant à une même abcisse X, les équations (A), (B), (C), montreront aisément que $\frac{y''-y}{y'-y''} = \frac{l-l'}{l'}$; on aura donc $y''-y < y'-y''$ quand $l' > \frac{l}{2}$; or, même par de grandes latitudes, on sait que l' et l sont sensiblement proportionnels aux latitudes croissantes correspondantes; l'inégalité dernière équivaut donc finalement à $l_c' > \frac{l_c}{2}$ c'est-à-dire que les points Z, Z' ayant été obtenus directement par le calcul et portés sur une carte de Mercator, si l'on prend le milieu M de Z'K et qu'on mène MN parallèle à ZK tous les points de la courbe compris entre Z et N seront plus rapprochés en latitude de la tangente en Z que de la corde $\overline{ZZ'}$; à partir de N jusqu'en Z' le contraire aura lieu.

(*fig.* 13) § 64. Cette conclusion paraît en contradiction avec ce que nous avons démontré précédemment; on sait, en effet, que ZNZ' étant un arc de cercle, les distances du point N à la tangente ZH, mesurée sur le méridien de la carte passant en N, ne seront égales que pour une position unique de ZZ' par rapport au méridien Z'K et à la tangente ZH ; mais cette contradiction n'est qu'apparente, car en résumé les démonstrations précédentes n'ont nullement prouvé que la courbe de hauteur est un cercle et que le point N est sur la parallèle passant par le milieu de Z'K; ce qu'elles nous ont uniquement montré, c'est que dans les limites d'exactitude d'un *dessin graphique* la courbe se confondait sensiblement avec un cercle et le point N avec un point de la courbe. — *Pratiquement* nous sommes ainsi autorisés à accepter certaines conclusions qui *théoriquement* sont contradictoire.

§ 65. Jusqu'à présent nous ne nous sommes occupé que des droites de hauteur ; les propriétés démontrées dans les paragraphes précédents vont nous permettre de trouver un moyen pour tracer rapidement une portion peu étendue de cette courbe elle-même : déterminer par le calcul les coordonnées (L, G), (L + l, G + g) de deux points Z, Z' de cette courbe et les porter sur la carte ; par les tables de M. Labrosse ou tout autre moyen rapide, calculer l'azimut de l'astre correspondant à la latitude L ;

avec lui tracer la droite ZH qui sera tangente à la courbe cherchée en Z; joindre ZZ' et tracer Z'C tel que Z'C = ZC : la droite CZ' sera la tangente à la courbe au point Z'; mener Z'K parallèle aux méridiens; prendre le milieu A de Z'H et joindre ZA; mener par M, milieu de Z'K une parallèle à ZK qui coupe ZA en N; ce point appartiendra à la courbe, car la verticale passant par ce point coupe évidemment la tangente ZH et la corde ZZ' en deux points également distants de N en latitude.

Connaissant les deux tangentes en Z et Z' et le point N, on n'éprouvera aucune difficulté pour construire à main levée la courbe cherchée.

Pour éviter toute incertitude on pourrait du reste tracer approximativement la tangente au point N; il suffirait pour cela de mener DE tel que ND = DZ. — Ce moyen est un peu long, nous en indiquerons un autre plus commode et très-suffisant dans la pratique lorsque nous traiterons (§ 76) des applications des droites de hauteur à la détermination du point observé à la mer. — Continuons, pour le moment, l'étude des propriétés de la courbe de hauteur.

(*Fig.* 13) § 66. Soit ZNZ' une portion de cette courbe (L, G) les coordonnées du point Z et $(L+l,\ G+g)$ celles du point Z'; menons Z'B parallèle à ZK et soient $(L+l',\ G+g')$ les coordonnées du point B. On aura évidemment $\overline{BZ'} = g - g'$ et à cause des équations (2) et (3) du § 55 on en déduira $BZ' = \frac{l^2 \sin 1'}{2\cos^2 L}\,\frac{\operatorname{cotg} P}{\sin^2 Z}$; or, dans cette formule P, Z, L sont des quantités qui ne varient pas avec le point Z de la carte; on en conclut donc que BZ' varie proportionnellement au carré de l (c'est-à-dire que *les différences en longitude entre deux points d'un même parallèle situés sur la droite de hauteur et sa courbe sont sensiblement proportionnelles aux carrés des changements en latitude*.

Cette remarque permettra, un point Z' étant obtenu, d'en marquer immédiatement, presque sans calcul, un grand nombre d'autres intermédiaires sur la carte.

§ 67. Avec les tables de M. Labrosse, on peut même sans de longs calculs résoudre le problème suivant :

Le soleil ayant été couvert pendant la matinée, savoir si en observant entre onze heures et midi, par exemple, on obtiendrait une droite de hauteur se confondant sensiblement avec la courbe de hauteur. Dans le cas de l'affirmative, quel serait l'écart en longitude pour une erreur maximum de tant de milles en latitude.

Posons d'abord pour simplifier l'écriture BZ' $= g$ et écrivons la formule trouvée de la manière suivante :

$$g = \frac{\sin 1'}{2} \left(\frac{\text{cotg}\, P}{\cos L}\right) \left(\frac{\text{cotg}^2 Z}{\cos^2 L}\right) \left(\frac{l}{\cos Z}\right)^2 \cos L.$$

La première parenthèse est sensiblement égale à la variation de l'azimut pour $+ 1'$ d'erreur sur la latitude, appelons-la z ; la deuxième parenthèse est le carré de la variation de l'angle au pôle pour $+ 1'$ d'erreur sur la latitude, appelons la $\frac{p^2}{16}$ on aura sensiblement,

$$\text{(A)} \qquad g = (0{,}00001\, p^2 z) \left(\frac{l}{\cos Z}\right)^2 \cos L;$$

or, p s'obtient à vue par les tables nautiques de M. Labrosse ; z s'obtient par la table que nous avons donnée § 55, ou bien par la table IV du même auteur en y entrant avec P et L.

(Dans ce dernier cas il faudrait, pour l'exactitude de notre formule, prendre le 1/4 du nombre trouvé). A cause du facteur 0,00001 on obtiendra donc presque immédiatement la valeur de la première parenthèse ; passons à la seconde.

La table de point donnera à vue la valeur de $\frac{l}{\cos Z}$ en lisant dans la colonne des milles le nombre correspondant au chemin Nord ou Sud l et à l'angle de route Z ; la fin du calcul s'effectuera par la table de point ou par logarithmes.

La formule (A) n'étant qu'approchée ne sera réellement utile que pour fournir *à priori* des renseignements sur des observations que l'on se propose de faire ; lorsque la hauteur aura été réellement observée, il sera, à notre avis, bien plus court et dans tous les cas plus exact de faire deux calculs d'angle horaire avec des latitudes différentes.

§ 68. La formule (A) donnerait encore, par un calcul de fausse position assez rapidement exécutable avec les tables de M. Labrosse, la solution de ce problème intéressant de navigation.

Quelles sont les heures limites d'observation entre lesquelles la différence de longitude entre deux points d'un même parallèle situés sur la droite de hauteur et sa courbe ne dépasse pas tant de minutes pour une erreur maximum probable de tant de milles sur la latitude ?

Méthodes de navigation.

§ 69. Nous avons vu que la mesure d'une hauteur d'astre prise à une heure connue C d'un chronomètre réglé suffit pour déterminer sur la carte une courbe sur laquelle se trouve certainement l'observateur. L, G représentant les coordonnées d'un point de cette courbe, nous avons montré que la portion de courbe comprise entre les parallèles de latitude $L + l$, $L - l$ se confond généralement avec une ligne droite; nous avons indiqué divers procédés pour construire cette droite, il nous reste à montrer comment on peut pratiquement déterminer la position de l'observateur sur cette droite.

Si celui-ci est immobile, il est évident que l'intersection de cette droite avec le parallèle de latitude (si l'on a observé une hauteur méridienne) avec un relèvement d'un point de la côte, avec un alignement ou avec les renseignements fournis par la sonde donnera la position du bâtiment.

Dans un lieu dont on connaît à très-peu près la latitude, l'observation de deux hauteurs H, H' aux heures C, C' d'un chronomètre réglé fournira deux droites de hauteur dont l'intersection donnera la position exacte du bâtiment.

§ 70. Le même procédé est applicable en navigation. Seulement si l'on cherche par exemple la position du navire à l'instant de la 2e observation, on remarquera que tous les points du lieu géométrique fourni par la première observation se seront transportés, quelque point que le navire occupe sur cette droite, d'une quantité égale et parallèle au chemin fait dans l'intervalle des hauteurs. On transportera donc la première droite de position parallèlement à elle-même d'une quantité égale et parallèle à ce chemin estimé, l'intersection de cette première droite *ramenée* avec celle qui correspond à la seconde hauteur sera le point du navire au moment de la seconde observation.

Ce procédé est dû au capitaine américain Sumner et porte son nom (Voir le renvoi du § 2.)

§ 71. La considération des droites de hauteur permet de trouver d'une manière très-simple les circonstances favorables à la détermination du point observé par l'observation de deux hauteurs et de l'intervalle de temps écoulé entre les observations.

(*Fig.* 14) « Soient $H'_1 H'_1$ [1], la première droite de hauteur ramenée « et H″H″ la droite fournie par la deuxième hauteur. Puisque ces droites « font avec les méridiens des angles respectivement égaux aux complé- « ments des azimuts, l'angle H'_1 OH″ est égal à l'écart azimutal des deux « observations. Soit η'' la limite d'erreur de la hauteur H″, menons à « cette distance η'' les deux parallèles $a'' a''$, $a_2 a_2$ à la droite H″H″, « soit de même η' l'erreur de la première hauteur ; l'estime dans l'in- « tervalle influe aussi sur la droite ramenée $H'_1 H'_1$ d'une certaine « quantité μ ; menons donc à la distance $\eta'_1 = \eta' + \mu$ les deux pa- « rallèles $a' a'$, $a_1 a_1$ à la droite $H'_1 H'_1$. Au point de vue des seules « erreurs de hauteur et d'estime le navire est nécessairement dans le « parallélogramme *m n p q*. L'aire de ce parallélogramme peut être « considéré comme représentant dans le même cas l'incertitude du « point. On voit facilement que son expression est $\frac{4\eta'_1\eta''}{\sin z}$; pour les « mêmes valeurs de η'_1 et de η'' l'écart azimutal droit la rend mini- « mum ; toutefois η'_1 contenant le terme μ qui augmente généralement « avec le temps, on devra préférer diminuer qu'augmenter l'intervalle « des observations. Dans un même lieu ou pour des hauteurs simul- « tanées l'écart azimutal droit est la circonstance favorable absolue. « Cet écart devra toujours autant que possible être compris entre 30° « et 150°.

« Lorsque l'écart azimutal approche beaucoup de 0° ou de 180°, les « plus petites erreurs dans la détermination ou le tracé des droites de « position font varier de quantités très-grandes parallèlement à la di- « rection presque commune de ces deux droites, leur point d'intersec- « tion. En particulier, la latitude sera très-incertaine si les droites de « hauteur sont presque parallèles aux méridiens, c'est-à-dire si les « observations sont faites près des premiers verticaux Est ou Ouest. « De même si les hauteurs sont très-voisines des méridiens supérieur « ou inférieur, les lignes de position seront presque dirigées suivant « les parallèles de la carte et la longitude sera très-mal déterminée. »

§ 73. Dans la pratique, les tables azimutales de M. Labrosse seront très-commodes pour déterminer le moment des circonstances favorables. Nous montrerons par un exemple comment elles peuvent servir à cet usage.

---

[1] Extrait du cours de navigation de 2e année, professé à l'École navale, en 1872-73.

Supposons un observateur situé par latitude 30° Nord et ayant observé vers 8 heures du matin un astre dont la distance polaire $\Delta = 112°$; on demande à quelle heure il devra faire la deuxième observation pour être dans les circonstances favorables.

La table donne immédiatement pour l'azimut de 8 heures du matin N 125° Est ; il faut donc observer l'astre au N 155° Ouest et la table montre à vue dans la page déjà employée, que l'astre aura cet azimut à 1 heure 30 du soir.

Si l'estime était exacte ce serait donc à cet instant qu'il faudrait se mettre en observation.

Nous dispenserons-nous pour cela d'observer la hauteur méridienne ? En général, non ! La latitude peut en effet, si l'on y apporte tout le soin désirable, être obtenue à peu près exactement par ce moyen. Notre parallélogramme de certitude se transforme donc ainsi en une droite de certitude dont l'étendue sera d'autant moindre que l'angle formé par la droite $H'_1H'_1$ avec le méridien $\overline{OP}$ sera petit.

De plus, l'erreur sur l'estimé sera probablement moindre dans l'intervalle de la première observation à midi, que de la première à 1 heure 30 du soir, ce qui se rapprochera d'autant plus des deux droites $\overline{a'\,a'}$; $\overline{a_1\,a_1}$.

§ 74. Ayant eu à parler déjà plusieurs fois des tables de M. Labrosse, nous ne saurions nous dispenser de relever une petite inexactitude que nous y trouvons, page VIII de ses tables nautiques. Voici ce passage, que nous transcrivons textuellement :

« En règle générale et surtout avec des temps couverts, il sera pru-
« dent d'observer deux hauteurs dans la matinée, séparées l'une de
« l'autre par un intervalle suffisant. Cet intervalle devra être tel que
« la différence entre les corrections prises dans la table III soit au
« moins de 0ˢ 5. » Cette différence de 0ˢ 5 est complétement insuffisante dans la pratique, ainsi que nous allons le montrer. En effet, la table III dont il est parlé dans le texte cité, est construite d'après la formule $p = \frac{4 \cot g\, Z}{\cos L}$ dans laquelle p représente des secondes de temps, Z l'azimut de l'astre, et L la latitude de l'observateur. Pour la première observation on aura donc :

$$p = \frac{4 \cot g\, Z}{\cos L} \text{ et pour la } 2^e \; p' = \frac{4 \cot g\, Z'}{\cos L},$$

d'où.

$$\frac{4}{\cos L}(\text{cotg } Z - \text{cotg } Z') = p - p' = 0,5 \text{ et}$$

$$\sin(Z - Z') = 0{,}125 \cos L \sin Z \sin Z' \text{ d'où}$$

$$\sin(Z - Z') = < 0{,}125 \text{ et } Z - Z' < 7^\circ,$$

ainsi dans la pratique une différence de 0' 5 entre deux nombres de la table III correspond au maximum à un écart de 7° en azimut. Nous avons démontré, § 71, que cet écart azimutal est complétement insuffisant.

Reprenons l'équation

$$p - p' = \frac{\cos L}{4}(\text{cotg } Z - \text{cotg } Z') = \frac{4 \sin(Z - Z')}{\cos L \sin Z \sin Z'}.$$

Nous en déduisons

$p - p' > 4 \sin(Z - Z')$, et si nous prenons comme écart azimutal minimum l'angle de 30°, nous trouverons $p - p' > 2'$; le texte que nous avons cité pourrait donc à la rigueur être maintenu en substituant *tout au moins* le nombre 2' à 0' 5.

§ 75. Nous avons supposé jusqu'à présent que les courbes de hauteurs étaient des lignes droites dans toute la portion correspondant à la latitude probable de l'observateur, et nous en avons déduit, § 70, un procédé graphique fort simple pour déterminer la position exacte du bâtiment ; il nous reste à voir comment on pourrait encore déterminer le point observé dans le cas où la courbe de hauteur différerait notablement d'une ligne droite.

Remarquons d'abord, d'après la planche 2, qu'*une courbe de hauteur a toujours sa concavité tournée vers la région* de la carte *où l'astre est* astronomiquement *relevé, quand l'angle au pôle de l'astre est* < 6 *heures.*

La courbe tourne au contraire *sa convexité vers l'astre quand cet angle est* > 6 *heures.*

(*Fig.* 15), § 76. Cela posé, supposons, pour fixer les idées, deux observations de hauteur du ☉ faites dans la matinée, l'une avant 6 heures du matin, l'autre après 6 heures, entre le passage au premier vertical et midi, la latitude et la déclinaison ayant le même nom et de plus L > D. Avec la latitude estimée L et la première hauteur observée, calculons une longitude G correspondante, et marquons en G sur la carte le point dont les coordonnées sont (L, G). Si la latitude de l'observateur est

Nord par exemple, l'astre se trouvant dans le N.-E. lors de la première observation, la droite de hauteur correspondante est donc située, § 3, dans le quadrant S.-E.; cette indication nous suffit pour tracer sans erreur possible et par un des procédés que nous avons indiqués, §§ 56, 57, 59, 60, la droite de hauteur CT.

Passons à la deuxième observation; elle a été faite après le passage au premier vertical; l'astre est dans le S.-E, la droite de hauteur est donc orientée N.-E. — S.-O. Nous marquerons ainsi le point C', puis, sans ambiguïté, la droite de hauteur C' T'; pour ne pas compliquer inutilement la question, nous supposons la première droite ramenée au moment de la deuxième. L'intersection O des deux droites C T, C' T' donnera donc la position approchée du navire au moment de la deuxième observation. Menant le méridien OF et mesurant OF à l'échelle des latitudes croissantes, nous aurons ainsi l'erreur commise sur la latitude estimée. Soit λ cette erreur.

§ 77. Ouvrons la table que nous avons donnée, § 55, avec l'heure de la première observation et L, nous obtiendrons un nombre z; de même avec l'heure de la deuxième observation et la latitude observée correspondante nous obtiendrons un nombre z'; si les produits λz, $\lambda z'$ sont $< 1°$ les courbes de hauteur pourront être considérées, § 55, comme se confondant avec leurs tangentes TO.OT', et λ sera bien réellement l'erreur commise sur la latitude. Il suffit de regarder la table du § 55 pour se convaincre que cela aura lieu dans la généralité des cas. Si l'observation était faite trop près du méridien ou par de grandes latitudes, le contraire pourrait cependant avoir lieu. Examinons donc en particulier le cas où les produits λz,$\lambda z'$ seraient égaux à quelques degrés et soient $\lambda z = n°$; $\lambda z' = n'°$,

Supposons encore, pour fixer les idées, les droites OT, OT' tracées d'après l'un des procédés décrits §§ 56, 59, 60, c'est-à-dire que ces droites soient les tangentes aux courbes de hauteur passant en C et C'.

Menons par le point O une droite parallèle à CC' puis la droite $\overline{Cm}$ formant avec $\overline{Co}$ un angle $\overline{mCo} = \frac{n}{2}$. D'après la démonstration du § 58, m sera un point de la courbe de hauteur passant en C, et si l'on prend $\overline{Cn} = \overline{mn}$ la droite $\overline{nm}$ sera une tangente à cette courbe.

Pour le point C' menons $\overline{C'm'}$ tel que $\overline{OC'm'} = \frac{n'}{2}$ et prenons

$\overline{m'n'} = \overline{n'C'}$. La droite $\overline{n'm'}$ sera une tangente à la courbe de hauteur passant en C', l'intersection O' des deux droites $\overline{nm}$, $\overline{n'm'}$ sera une position plus approchée de la position du navire que le point O.

On pourrait par un raisonnement analogue au précédent rectifier encore cette position de point O'; mais en général l'erreur sur la latitude étant peu considérable, la première rectification que nous venons d'indiquer suffira dans la pratique.

Il est bon de remarquer que le sens suivant lequel on doit porter les angles $\overline{mco} = \frac{n}{2}$, $\overline{oc'n'} = \frac{n'}{2}$ ne saurait offrir la moindre difficulté dans la pratique. Dans le cas que nous avons pris, il est évident, en effet, d'après le § 75, que les courbes de hauteur passant en C et C' sont situées respectivement au-dessous de leurs tangentes CT, C'T'.

§ 78. Si l'on prenait (suivant le procédé décrit § 57) pour droites de hauteur les sécantes à la courbe au lieu de leurs tangentes, la rectification du point observé subirait une petite modification que nous allons indiquer.

Les droites tracées seraient $\overline{cm}$, $\overline{c'm'}$ au lieu de $\overline{CT}$, $\overline{C'T'}$; le premier point observé que l'on trouverait serait donc le point o_1; or les points m et m' ont été directement portés sur la carte; il suffirait donc de mener les droites $\overline{mn}$, $\overline{m'n'}$ formant avec $\overline{cm}$, $\overline{c'm'}$ des angles respectivement égaux à $\frac{\lambda z}{2}$. $\frac{\lambda z'}{2}$. pour obtenir encore le point rectifié O'.

§ 79. Les deux droites mn, $m'n'$ pourraient encore se tracer avec les azimuts calculés directement pour les positions observées m et m' suivant la méthode du § 56, le point rectifié o' n'en serait que plus exact.

§ 80. Enfin si les coordonnées des points C et C' ont été calculées par les formules du § 24, le point rectifié pourra s'obtenir encore par le procédé suivant:

(*Fig* 15 bis) Mesurer à l'échelle adoptée $\overline{cF} = x$, $c'F = x'$; mener $\overline{Cm}$ tel que $\overline{ocm} = \frac{x \sin V}{2}$ si la distance zénithale observée est plus grande que 90° — déclinaison, ou bien $\overline{ocm} = \frac{x \sec V}{2}$ si $n < 90° - D$;

par le point m d'intersection avec le méridien de O mener la droite $\overline{nm} = \overline{nc}$. Faire par rapport au point C′ une construction analogue, et l'on aura en O′ le point rectifié. $\overline{cF'}$ donnera donc à l'échelle adoptée l'erreur commise sur la longitude du point C et oF' *converti en milles de latitude croissante* donnera l'erreur sur la latitude.

Cette construction résulte des relations faciles à démontrer $\frac{dZ}{dx} = \sin V$ pour les courbes de hauteur non fermées et $\frac{dZ}{dx} = \sec V$ pour les courbes fermées.

Les longueurs à mesurer x et x' étant rapportées à une échelle de parties égales, cette construction semble présenter quelque avantage sur les précédentes en ce sens qu'elle pourra s'effectuer sans réductions de mesures sur le premier papier venu.

Suivant les positions respectives des droites de hauteur par rapport au cercle horaire de 6 heures, au premier vertical, au méridien de l'astre, on formerait un assez grand nombre de combinaisons pouvant donner lieu dans chaque cas à une rectification du point observé. Nous ne nous arrêterons pas à les décrire séparément, car il nous semble que l'exemple précédent donne la clef des solutions convenant à chaque cas particulier. Il suffira, pour éviter toute hésitation, d'avoir bien présents à l'esprit les principes exposés dans le § 75, ou plus simplement de remarquer dans quel sens varie l'azimut de l'astre quand la latitude augmente, chose toujours facile à connaître d'après la table du § 55.

§ 81. Nous rappelons pour mémoire ce que nous avons dit § 15 : si l'une des hauteurs de l'astre était considérable, sa courbe de hauteur serait un cercle, et la position exacte du bâtiment s'obtiendrait immédiatement à l'intersection de la première droite de hauteur et de la deuxième circonférence de position.

(*Fig.* 15), § 82. Enfin, d'après la remarque du § 19, nous signalerons un procédé graphique pour déterminer le point observé dont la promptitude d'exécution laisse bien peu à désirer. Voici en quoi il consiste : tracer par un procédé quelconque la droite de hauteur $\overline{CT}$; au point C, élever une perpendiculaire à $\overline{CT}$, et prendre, à partir de C, dans le sens convenable, une longueur $\rho = \frac{\sin n}{\cos D \cos P \sin 1'}$ (exprimée en minutes de l'échelle des longitudes), ce qui donnera un point R ; décrire avec OR pour rayon une circonférence ; faire une opération analogue pour le point C′.

L'intersection de la deuxième circonférence avec la première donnera la position du bâtiment. Il ne restera plus qu'à relever ce point à l'échelle du dessin. Ce que nous proposons, en résumé, c'est de remplacer les tangentes ou les cordes par les circonférences osculatrices. Notons que le calcul de ρ est extrêmement court, si les coordonnées du point C' ont été déterminées par les formules § 24. Nous avons déjà vu un exemple numérique, § 11 ; nous en trouverons un autre dans la note V.

Ce procédé est malheureusement en défaut quand ρ a une valeur trop considérable. La discussion à laquelle nous nous sommes livrés, § 17, nous a fait connaître cependant que dans une limite assez étendue, ρ avait une valeur relativement petite.

§ 83. Nous avons vu en dernière analyse, § 77, que le point où deux courbes de hauteur se rencontrent pouvait s'obtenir dans les limites d'exactitude d'un dessin graphique par l'intersection de deux droites convenablement tracées. Soit O' le point ainsi obtenu et *o'n*, *o'n'* les deux dernières droites qui l'ont fourni. Si l'estime avait été exactement mesurée dans l'intervalle des observations, si les hauteurs étaient rigoureusement exactes, il est clair que O' représenterait (abstraction faite de l'erreur chronométrique) la position exacte du bâtiment à l'instant de la deuxième observation. Comme toutes ces causes d'erreurs existent généralement dans la pratique, le point O' se transforme, suivant les considérations développées § 71, en un parallélogramme de certitude *m n p q* dans lequel le navire doit certainement se trouver.

« Enfin [1] si le chronomètre comporte en plus ou en moins une er-
« reur α d'état absolu, la figure $\overline{mnpq}$ devra encore se mouvoir de
« cette quantité α dans le sens Est et Ouest entre les deux parallèles
« géographiques qui le comprennent. On détermine ainsi un hexagone
« de certitude $\overline{abcdef}$ dans lequel, eu égard à toutes les limites d'er-
« reurs qui affectent le point observé, le navire est certainement
« contenu. »

« D'après cela, sauf l'effet des courants actuels, si le navire suit une
« route OX on sera sûr de rencontrer une terre AB entre les deux
« points A et B situés sur les directions extrêmes A *f*, CB parallèles
« à OX ; de même si D est un danger, on est certain de l'éviter en fai-

[1] Extrait du cours de navigation, professé à l'École navale, 2e année, 1871-73, p. 235.

« sant une route qui ne soit pas comprise dans l'angle des relèvements « extrêmes intérieurs bK, cL relatifs au polygone limite et au contour « dangereux, etc. »

Au point de vue des applications pratiques, les droites de hauteur considérées comme lieux géométriques de la position du navire, fournissent encore de nombreux renseignements des plus importants en navigation. Cette partie de la question a été traitée d'une manière remarquablement claire par M. le capitaine de frégate Marcq-Saint-Hilaire, dans les numéros de la *Revue maritime* du mois d'octobre 1873 (p. 48 et suiv.) nous ne saurions mieux faire que d'y renvoyer le lecteur.

(*A suivre.*)

NOTE II.

On sait que le triangle de position donne la relation

$$\sin h = \sin L \cos \Delta + \cos L \sin \Delta \cos P.$$

Considérons dans cette formule P comme fonction de la seule variable L. Si L devient $L + l$, P devient $P + \Pi$ et l'on a par la série de Taylor :

$$\Pi = \left(\frac{dP}{dL}\right) l + \frac{d^2 P}{(dL^2)} \frac{l^2}{2} \sin 1',$$

formule dans laquelle Π et l expriment des minutes de degrés ; or, Π est en valeur absolue égale à g, nous pouvons donc écrire

$$g = \left(\frac{dP}{dL}\right) l + \left(\frac{d^2 P}{d L^2}\right) \frac{l^2}{2} \sin. 1' +.$$

Cherchons les dérivées indiquées dans le 2ᵉ membre : — on trouve d'abord

$$0 = \cos L \cos \Delta - \sin L \sin \Delta \cos P - \cos L \sin \Delta \sin P \frac{dP}{dL},$$

d'où

$$\frac{dP}{dL} = \frac{\cos L \operatorname{cotg.} \Delta - \sin L \cos P}{\cos L \sin P};$$

or, le triangle de position donne $\cos L \operatorname{cotg} \Delta - \sin L \cos P = \sin P \operatorname{cotg.} Z$, donc

$$\frac{dP}{dL} = \frac{\operatorname{cotg} Z}{\cos L} \qquad (1)$$

Prenons les dérivées des deux membres, il vient

$$\frac{d^2P}{dL^2} = \frac{-\frac{\cos L}{\sin^2 Z}\frac{dZ}{dL} + \sin L \operatorname{cotg} Z}{\cos^2 L}.$$

Or, la relation

$$\frac{dP}{dL} = \frac{\operatorname{cotg} Z}{\cos L} \text{ donne par analogie } \frac{dZ}{dL} = \frac{\operatorname{cotg} P}{\cos L}.$$

On a donc

$$\frac{d^2P}{dL^2} = -\frac{\operatorname{cotg} P}{\sin^2 Z \cos^2 L} + \frac{\sin L \operatorname{cotg} Z}{\cos^2 L} \qquad (2).$$

Substituant (1) et (2) dans la valeur de g, on a donc finalement

$$g = l\frac{\operatorname{cotg} Z}{\cos L} + \frac{l^2 \sin 1'}{2\cos^2 L}\left[\sin L \operatorname{cotg} Z - \frac{\operatorname{cotg} P}{\sin^2 Z}\right] + \ldots\ldots$$

NOTE III.

D'après la propriété fondamentale des cartes de Mercator, on sait que g représentant la différence de longitude entre deux points de la carte, V l'angle de route qui lie ces deux points et l la différence en latitude croissante de ces deux points, on a $g = l_c \operatorname{tg} V$ ou bien

$$g \operatorname{cotg} V = l_c = L.\operatorname{tg}\left(45° + \frac{L+l}{2}\right) - L.\operatorname{tg}\left(45° + \frac{L}{2}\right)$$

et dans cette dernière formule l représentera la différence de latitude entre les deux points de la sphère.

Développons $L.\operatorname{tg.}\left(45° + \frac{L+l}{2}\right)$ par la série de Taylor, suivant les puissances de l'accroissement l.

Posons, pour simplifier,

$$L.\operatorname{tg}\left(45° + \frac{}{2}\right) = \Upsilon.$$

on aura

$$L.\operatorname{tg.}\left(45° + \frac{L+l}{2}\right) = \Upsilon + \left(\frac{d\Upsilon}{dL}\right)l + \left(\frac{d^2\Upsilon}{dL^2}\right)\frac{l^2}{1.2} + \ldots\ldots\ldots$$

or,

$$\frac{d\Upsilon}{dL} = \frac{1}{\cos L};\ \frac{d^2\Upsilon}{dL^2} = \frac{\sin L}{\cos^2 L}.$$

Substituant on a donc

$$L.\operatorname{tg.}\left(45° + \frac{L+l}{2}\right) = L.\operatorname{tg.}\left(45° + \frac{L}{2}\right) + \frac{l}{\cos L} + \frac{l^2 \sin L}{2\cos^2 L} + .$$

et si l'on veut que l exprime des minutes de degré on aura finalement

$$g = \frac{l \operatorname{tg} V}{\cos L} + \frac{l^2 \sin 1'}{2 \cos^2 L} \operatorname{tg} V \sin L + \ldots\ldots$$

NOTE IV.

Le triangle de position donne

$$\cos \Delta = \sin H \sin L + \cos H \cos L \cos Z ;$$

dans cette formule considérons Z comme fonction de la seule variable L, et donnons à L l'accroissement l ; Z deviendra alors $Z + z$ et, d'après la formule de Taylor, on aura $z = \left(\frac{dZ}{dL}\right) l + \left(\frac{d^2 Z}{dL^2}\right) \frac{l^2}{2} \sin 1' \ldots$ formule dans laquelle z et l sont exprimées en minutes de degré.

Cherchons les dérivées successives ; on aura

$$O = \sin H \cos L - \cos H \sin L \cos Z - \cos H \cos L \sin Z \frac{dZ}{dL}$$

d'où

$$\frac{dZ}{dL} = \frac{\cos L \operatorname{tg} H - \sin L \cos Z}{\cos L \sin Z}.$$

Or, le triangle de position donne

$$\cos L \operatorname{tg} H - \sin L \cos Z = \sin Z \operatorname{cotg} P,$$

donc

$$\frac{dZ}{dL} = \frac{\operatorname{cotg} P}{\cos L}.$$

Prenons les dérivées des deux membres, il vient

$$\frac{d^2 Z}{dL^2} = \frac{-\frac{\cos L}{\sin^2 P} \frac{d\varphi}{dL} + \sin L \operatorname{cotg} P,}{\cos^2 L} ;$$

or,

$$\frac{dP}{dL} = \frac{\operatorname{cotg} Z}{\cos L}$$

on a donc

$$\frac{d^2 Z}{dL^2} = -\frac{\operatorname{cotg} Z}{\sin^2 P \cos^2 L} + \frac{\sin L \operatorname{cotg} P}{\cos^2 L.}$$

et finalement

$$z = \frac{l \operatorname{cotg} P}{\cos L} + \frac{l^2 \sin 1'}{2 \cos^2 L} \left[\sin L \operatorname{cotg} P - \frac{\operatorname{cotg} Z}{\sin^2 P} \right] + \ldots\ldots$$

Remarque. — La démonstration donnée dans la note II nous permettait de poser immédiatement cette formule sans démonstration nouvelle ; il nous suffisait pour cela de permuter P et Z et de remplacer g par z.

G. Hilleret,
Lieutenant de vaisseau.

(A suivre.)

LA QUESTION DES ABORDAGES.

Nous groupons sous un même titre les diverses notes qui nous sont adressées sur la question des abordages.

I.

ÉTUDE SUR LES RÈGLEMENTS RELATIFS AUX ABORDAGES.

I. — Des feux.

La lecture des nombreux écrits publiés sur les feux, leur nature, leur position et leur portée, nous font croire qu'à part l'emploi des feux électriques dont on renvoie toujours l'application, les autres moyens proposés seraient une cause de complication.

Tout ce qui nuit à la simplicité du raisonnement et par suite à la rapidité de l'exécution devant être rejeté, nous ne partageons point l'avis de placer à bord de nouveaux feux de différentes couleurs, et nous nous bornons à souhaiter que l'on augmente l'intensité des feux de côté, de façon à leur donner à peu près la même portée que celle des feux de hune, jusqu'au jour où l'on se servira de feux électriques ayant même position et même couleur.

II. — Connaissance du navire.

Dans le cours d'une manœuvre, en cas de rencontre, on ne peut nier l'influence qu'aura sur sa bonne exécution le coup d'œil de l'offi-

cier de quart. Cette qualité peut être naturelle, mais en tout cas, par l'observation et l'étude des qualités giratoires de son navire, chaque officier peut l'acquérir et y arriver bien plus rapidement: 1° s'il possède à l'avance quelques données particulières, tellement indispensables qu'il serait bon de les voir affichées dans la chambre de tout officier; 2° s'il s'applique à estimer quelques distances de jour comme de nuit. Ces données ne seraient autres que les courbes décrites par le navire placé dans ses lignes d'eau normales, sous l'influence de la barre mise toute d'un bord, à la moitié et au quart en marchant en *AV* et en *AR*.

On donnerait ces courbes pour le cas où l'évolution commence, le navire étant au repos ou étant à la marche de route; on inscrirait aussi le temps employé pour effectuer ces embardées, que l'on estimerait le plus exactement possible, surtout pour les premiers quarts.

On devrait dresser un tableau approximatif aux essais (ce serait déjà beaucoup) et y apporter ensuite les corrections que l'on aurait occasion de remarquer une fois le navire chargé. Peut-être avec ces moyens arriverait-on assez vite à acquérir une expérience qui demande souvent bien du temps, et, l'habitude aidant, à tracer de sa passerelle la trajectoire de son navire.

III. — Poste de veille.

Quand le temps est mauvais, l'officier le plus sérieux est celui qui est le mieux couvert; sans soucis pour lui, il est tout à sa route. La veille la plus sérieuse est celle qui est favorisée par la meilleure disposition de la passerelle ou du poste de l'officier de quart.

Or, actuellement, il existe deux cas où, malgré l'attention la plus scrupuleuse, la veille par elle-même est rendue presque illusoire faute d'installation.

On ne peut guère mieux comprendre l'insouciance du marin qu'en cette occasion; car tous nous avons passé par là, et si réclamations il y a eu, elles paraissent avoir abouti aux mêmes résultats que si on les avait faites pour la forme et en se disant: le danger est passé, n'y pensons plus.

Nous doutons que beaucoup d'officiers nous donnent un démenti quand nous disons qu'en temps de brume ou lorsque souffle un grand vent de la partie *AV* avec de la mer et de la pluie, on navigue à la grâce de Dieu. Quant au cas de brume, nous n'y voyons d'autre remède que l'emploi, pendant la nuit, de la lumière électrique, joint aux autres pré-

cautions prescrites par les règlements. Mais si l'on a quelques raisons pour attendre encore avant d'en ordonner l'usage, on n'en a guère, je crois, pour ne pas obvier, dès aujourd'hui, aux inconvénients du deuxième cas, au moyen d'une ou deux guérites en bois ou en toile, placées aux extrémités de la passerelle et ayant sur l'*N* et à hauteur d'homme une ouverture rectangulaire (environ 50 cent. sur 30 cent.), protégée à sa partie supérieure par un auvent incliné de quelques degrés et se prolongeant assez de l'*N* pour empêcher de pénétrer dans la guérite la pluie qui, arrivant alors presque horizontalement, vous permet à peine d'ouvrir les yeux et rend l'usage du binocle impossible.

Aujourd'hui, il n'y a presque pas de vapeur qui n'ait sur sa passerelle des abris pour l'officier de quart; nous demandons à ce que ces abris, ne répondant jusqu'ici qu'à un besoin de confortable, parfaitement justifié d'ailleurs, soient transformés de façon à être en même temps utiles au service et soient adoptés réglementairement.

IV. — Règles de route,

Les règles sont trop nombreuses ; elles offrent trop d'échappatoires par suite de l'intention excellente mais peut être portée à l'exagération de ne vouloir pas imposer une manœuvre plutôt qu'une autre, et dans la rédaction de plusieurs articles (14, 15) les expressions « exposent à s'aborder » ne répondent pas assez, suivant nous, aux différents cas de rencontre tels que tout marin peut se les représenter, et que nous classons ainsi :

1er *genre.* — Il n'y a pas possibilité d'abordage. Les cas, au nombre de 6 (jour et nuit) sont parfaitement énoncés dans l'article 2 du décret du 26 mai 1869; il serait bon d'en ajouter un septième; celui où deux navires faisant des routes qui se croisent ont acquis par des relèvements la certitude qu'il ne peut y avoir abordage en continuant la même route.

2e *genre.* — L'abordage est inévitable quelle que soit la manœuvre. (Pour mémoire.)

3e *genre.* — Les navires se voient à une distance telle, que l'on a le temps de manœuvrer.

4e *genre.* — La distance est telle entre les deux navires, qu'il y a indécision chez l'officier s'il aura ou non le temps de manœuvrer.

Il nous paraît assez évident que le décret, si nouveau décret il doit

y avoir, devrait être divisé en deux parties : *Considérations générales et règles.*

La première contiendrait, sous une forme suffisamment développée, les principes généraux sur lesquels s'accordent tous les marins dans les cas de rencontre du 1er et du 3e genre. C'est là que pourrait prendre place par exemple l'énoncé de l'article 2 du règlement du 26 mai 1869 qui met l'officier de quart en garde contre l'idée de manœuvrer, lorsque c'est non-seulement inutile, mais souvent funeste, comme nous en avons eu un exemple si récent et si malheureux. Les principes de manœuvre dans les cas de rencontre du 3e genre y ont naturellement leur place, d'autant plus que dans ces cas on peut avoir, et c'est dans l'esprit des règlements actuels, à donner liberté de manœuvre. Nous y apporterions cependant la restriction d'un article 3 ainsi conçu :

« *Aucun navire à vapeur ne doit tenter de couper la route d'un autre vapeur qu'il voit par* T, *ni celle d'un navire à voiles vu de* T *ou de* B, *à moins qu'ayant eu le temps de prendre des relèvements, il n'ait acquis la certitude de pouvoir le faire sans être obligé de changer sa propre route.* »

A part cette réserve, comme la liberté de manœuvre existera, il sera inutile de surcharger de ces principes la deuxième partie du décret qui devra être le plus possible réduite et ne contenir que des règles fixes et absolues, concernant les cas de rencontre du 4e genre, qui seraient les suivantes :

Art. 1. { articles 11 et 13 du règlement.
plus cas particulier de l'article 15.

« *Si deux navires, quels qu'ils soient, se rencontrent courant l'un sur l'autre directement ou à peu près tous deux viennent sur* T. »

(Il est évident que si l'un des deux est à voiles, au plus près T amures en calme ou à la cape, le vapeur seul se dérangera.)

Art. 2. | article 12 du règlement.

Avec la suppression des mots.
« *Les exposent à un abordage.* »

Art. 3.

« *Aucun navire à vapeur ne doit tenter de couper la route d'un autre vapeur qu'il voit par* T, *ni celle d'un voilier vu de* T *ou de* B. »

(Cet article, qui aura été développé *en entier* dans la 1re partie du décret, prend place ici avec la rédaction nécessaire pour les rencontres du 4e genre.)

Art. 4.

« *Lorsque par suite de ces règles l'un des deux navires doit manœuvrer, l'autre doit continuer sa route.* »

La matière des articles 16, 17 doit être renvoyée sous forme d'instruction à la première partie du décret. Quand deux navires se trouveront dans les cas de l'article 3, la manœuvre de la machine devra évidemment concourir au but à atteindre et il serait bon de faire remarquer que la manœuvre de venir sur T est encore favorisée par la marche en AR de la généralité de nos machines.

La matière des articles 18, 19, qui sont admissibles pour les rencontres du troisième genre, au cas où l'on n'aurait pas manœuvré exactement, doit être de même renvoyée à la 1re partie (instructions). Par l'article 4, nous maintenons à l'autre navire l'obligation de continuer sa route. Si cependant il y était dérogé pour parer à un péril immédiat, ce qui sera compris de chacun, c'est au tribunal à juger, dans le cas d'accident, de l'opportunité qu'il y a eu à agir ainsi. Si règlement il y a, il ne doit contenir que des règles précises ne pouvant donner lieu à aucune indécision, aucune échappatoire.

Ces quatre règles paraissent répondre à tous les cas possibles. Il n'entre pas dans le cadre de cette rapide exposition de vues de répéter, sur des figures que chacun peut si facilement faire, les raisonnements qui nous ont amené à ces résultats.

Remarquons que l'article 3, en se bornant à défendre d'une façon absolue une manœuvre dangereuse, laisse complète liberté pour toutes les autres. D'après ces règles, le navire à vapeur doit seul manœuvrer dans le cas de rencontre avec un voilier ; dans le cas d'un navire à vapeur, elles nous ramènent à cette vieille règle de venir sur T qui, fondée sur l'usage et consacrée par l'expérience, posséde par cela même, à mon avis (surtout dans notre métier), une immense supériorité sur tout autre nouveauté.

Il est encore une mesure qui sera peut-être adoptée dans un avenir moins éloigné qu'on ne pourrait le croire, vu le développement de la marine mixte. Elle consisterait dans le cas de rencontre d'un vapeur avec un voilier à obliger ce dernier à se déranger pour le vapeur (excepté bien entendu en cas de calme ou de cape ; le vapeur marchant alors sur un point relativement fixe, ne peut éprouver d'indécision dans sa manœuvre). Si le vapeur a de grandes facilités à se

mouvoir, il n'a pas au même degré que le voilier la facilité d'évoluer presque sur place et instantanément. Il n'est point nécessaire d'avoir été embarqué sur un paquebot filant 12 nœuds pour se rendre compte du temps voulu pour embarder de quelques quarts et surtout des premiers, même en admettant qu'on ait pu manœuvrer la barre le plus rapidement possible. Si vous stoppez, tenez compte de la vitesse acquise, de la finesse de forme relative, et voyez le chemin que vous aurez parcouru alors qu'il s'agit de parer à un danger immédiat. Il est inutile, pensons-nous, de parler du renversement de marche instantané et des avaries de machine qui en peuvent être la conséquence, et cela sans résultat le plus souvent pour le but à atteindre.

Le vapeur a contre lui sa grande longueur de l'abordage de chacune des parties de laquelle il doit se défier, tandis que le voilier, outre ses qualités giratoires, est bien plus court et n'est pour ainsi dire qu'un point qui traverse la route du vapeur aussi facilement qu'un canot coupe celle d'un trois-mâts. En un mot, le voilier se confond avec sa courbe d'évolution en chaque point; le vapeur, vu sa longueur, a toujours une assez grande partie de son *N* ou de son *R*, et même de tous deux en dehors de cette courbe, ce qui augmente ses difficultés d'appréciation d'abordage. Ne pourrait-on tenir compte aussi que sur un bâtiment à voiles la bordée de quart est toujours parée à manœuvrer, et qu'avant que le vapeur ait pu se déranger de quelques degrés, le voilier aura mis en relinge, embardé, amené quelques voiles ou envoyé vent devant s'il le faut.

Il importe de remarquer que si l'on adopte les feux électriques, il est indubitable que les navires de guerre, les paquebots des grandes compagnies et les navires à vapeur seront les premiers à en être pourvus et que dans l'éventualité d'une rencontre entre un vapeur et un voilier, par exemple, on verrait se produire le fait assez singulier que, de deux navires, celui qui apercevrait le mieux les feux de l'autre (peut-être sans être vu lui-même), serait précisément celui qui n'aurait pas à se déranger ou à manœuvrer.

Quoique ce soit là une situation étrange, beaucoup de marins n'admettent pas que le voilier se dérange. Plusieurs objections ont été faites à notre proposition, et celle qui nous a paru la plus sérieuse est que le service de veille est mieux fait sur les vapeurs que sur les voiliers. Le remède serait facile à trouver, mais en l'exposant nous nous écarterions du sujet que nous nous sommes proposé et qui est surtout

de donner quelques preuves au sujet de l'utilité des quatre règles que nous avons énoncées plus haut.

Tout d'abord on a vu que l'accord règne entre les règlements et ceux que nous proposons en ce qui concerne les rencontres entre voiliers. Nous n'avons donc à démontrer que la nécessité de l'article 3 ainsi conçu : « Aucun vapeur ne doit tenter de couper la route d'un autre vapeur qu'il voit par tribord, ni celle d'un navire à voiles vu de tribord ou de bâbord, à moins qu'ayant eu le temps de prendre des relèvements, il n'ait acquis la certitude de pouvoir le faire sans être obligé de changer sa propre route. »

En parlant de démonstration, il est évident que nous n'attachons pas à ce mot la rigueur qu'il possède en mathématiques. Les positions et les mouvements de deux navires peuvent varier à l'infini; mais si l'on ne peut passer en revue ces mille combinaisons, l'analyse de quelques cas, par exemple de ceux qui se présentent le plus souvent en donnant lieu à de plus nombreuses divergences d'opinion, nous semble utile, même en dehors du but pour lequel nous allons le faire. Cette préparation, de notre esprit pour ainsi dire, nous abrège le temps que nécessiterait la seule pratique pour arriver aux mêmes résultats.

Soient donc deux navires A et B. (*Voir la figure ci-jointe*[1].)

A est un vapeur de 100 mètres de long environ courant à l'Est avec 12 nœuds de vitesse, voiles dehors, le vent au S.-O., et apercevant à un quart par tribord le voilier B courant au N. 1/4 N.-O. avec une vitesse de 10 nœuds.

Supposons d'abord la distance AB = 3,100 mètres, R sera le point de rencontre des deux routes. BR = 2 minutes et AR = plus de 6 minutes. Il n'y a donc pas possibilité d'abordage. Le navire A a pu s'en apercevoir par les relèvements, et chacun a dû continuer sa route sans trop se préoccuper.

Plaçons maintenant ces navires de façon que l'abordage soit possible (si chaque navire continue sa route). Soit A'B' = 600 mètres ou 2 minutes. AA' = 750 mètres ou 2 minutes. Le vapeur A voit le voi-

---

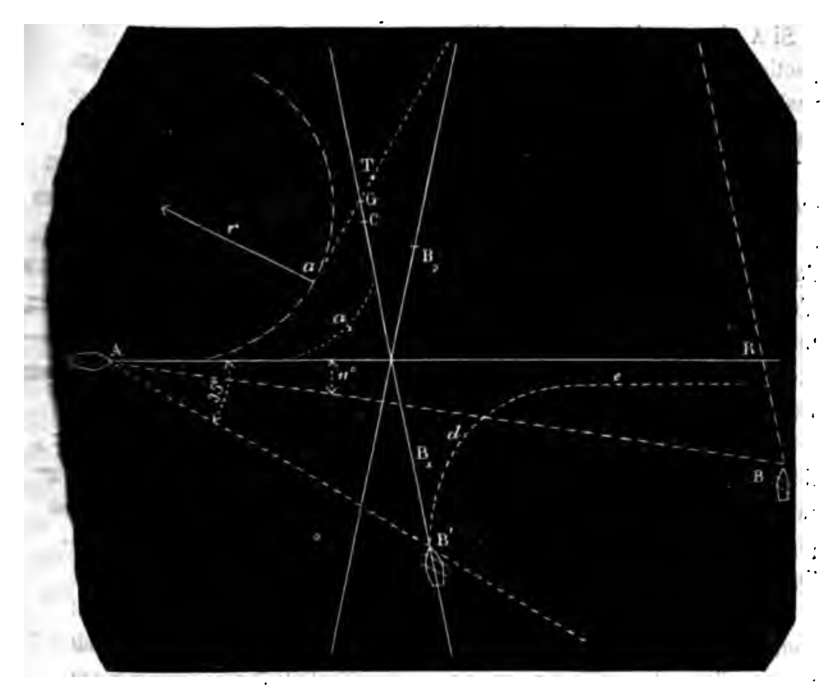
[1] La nécessité de faire tenir la figure dans la largeur du texte nous a obligés à altérer certaines dimensions, notamment celles des navires par rapport aux routes parcourues, mais nous pensons que le lecteur suppléera aisément à ces inexactitudes géométriques. Le lecteur verra également que la lettre A' a été omise et qu'elle eût dû être placée à l'intersection des lignes AR et B'G.

lier B' à 3 quarts par tribord à une distance d'environ 1,050 mètres.

Il est bien certain que dans cette situation A n'attendra pas pour manœuvrer. Rappelons ici qu'un seul navire doit manœuvrer et que le règlement actuel le laisse libre de venir d'un bord ou de l'autre.

1re *supposition*. — *Le vapeur A vient sur babord ou du côté opposé à celui du navire aperçu pour couper la route du voilier sur son* Æ.

D'après des moyennes observées sur divers paquebots, nous admet-



tons que le navire A fasse avec la barre un tour complet en 8 minutes avec une vitesse réduite moyenne de 8 nœuds, le rayon moyen $r =$ 450 mètres. Au commencement de l'évolution, le navire conserve une bonne partie de sa vitesse initiale et abat lentement; les observations donnent près de 2 minutes (pour venir des trois premiers quarts avec une vitesse de 10 nœuds) à partir de l'instant où l'on a commandé bâbord tout.

Par suite, au bout de 2 minutes, A sera venu en a et B' en A'. Considérons que la vitesse de A est à peu près égale à celle de B en ce moment. Le navire A peut songer à redresser sa barre, ce qui augmente sa vitesse, supposons qu'il prenne même la tangente aT. Dans

combien de secondes son Æ aura-t-il dépassé la route de B? $aG +$ 100 mètres (longueur de A) $=$ 500 mètres, ce qui lui demande environ 100 secondes. A cet instant B' sera venu en c' et nous voyons que le vapeur aura paré le voilier à moins de 50 mètres ou d'une 1/2 longueur, et cela au prix d'une abattée d'environ 50°, de 1,100 mètres parcourus en 4 minutes, ce qui l'a écarté normalement de sa route d'un demi-mille.

Si A eût attendu seulement 20 secondes pour manœuvrer, à l'inspection de la figure on peut voir que (le navire B ne se dérangeant pas) l'abordage était impossible à éviter, même en admettant qu'arrivé en a le vapeur A n'ait pas redressé sa barre.

Nous avons admis que les deux navires étaient placés de telle sorte que le cercle d'évolution de A tombait en dedans du prolongement de la route de B, et c'est grâce à cela qu'en passant sur l'Æ du voilier, l'abordage n'a pas eu lieu. On pourrait donc avancer que si le rayon d'évolution r est plus petit que AA', on peut tenter cette manœuvre; mais outre que le rapport de AA' à r ne peut être déterminé rapidement et exactement, la quantité de barre à mettre qui dépend de ce rapport est aussi indéterminée.

On peut voir qu'à moins que AA' ne soit beaucoup plus grand que r, il faudra mettre presque toute la barre, que si AA' est très-grand par rapport à r, on se trouvera le plus souvent dans le cas où il n'y a pas possibilité d'abordage ou tout au moins qu'en passant sur l'Æ du voilier, le navire A aura moins à se déranger de sa route.

La question paraît donc porter sur la quantité de barre à mettre, et comme il est difficile de l'estimer convenablement, on court de grands risques d'abordage. C'est pour cela que par l'article 3 nous imposons au vapeur l'obligation de passer sur l'Æ du voilier, si pour passer devant lui, il est forcé de changer de route.

Remarque. — Si nous supposons maintenant le navire B placé symétriquement de l'autre côté de la ligne AR, le vapeur A verra le voilier B' par bâbord, et un raisonnement semblable au précédent nous conduira à la même conclusion.

Il ne paraît pas nécessaire de montrer que si les vitesses des deux navires sont égales, vouloir passer devant le voilier est une manœuvre impossible pour le vapeur, et à plus forte raison quand la vitesse du vapeur est plus petite que celle du voilier. Mais quoique le rapport des vitesses ne puisse être connu assez rapidement, cette manœuvre est

souvent tentée, et c'est ainsi qu'on a vu parfois deux navires décrivant l'un près de l'autre un chemin fort long avant de pouvoir reprendre leur route, bienheureux quand, ayant conservé leur patience et leur sang-froid, les officiers ont pu éviter un abordage. Ainsi dans la figure, si le navire A représente un voilier filant 12 nœuds et B' un vapeur en filant 10, ce dernier, pour passer devant A décrira B' *d e*..., et s'il n'a pas reconnu assez tôt que sa vitesse est plus petite que celle de A, ces deux navires marcheront plus ou moins parallèlement à AR jusqu'à ce que le voilier A ait suffisamment gagné B pour que ce vapeur puisse reprendre sa route en venant sur bâbord.

Le danger de cette manœuvre nous paraît assez démontré; cependant nous allons continuer l'examen des autres manœuvres que l'on peut faire dans ce cas, et nous verrons si celle que nous proposons a quelque avantage.

2° SUPPOSITION, — *Le vapeur A veut passer derrière le voilier B', mais en venant sur bâbord ou du côté opposé à celui du navire aperçu.*

Pour cela il faudra ralentir la vitesse, stopper ou marcher en Æ.

Remarquons que chaque fois qu'un vapeur verra un voilier, il ne choisira pas ce genre de manœuvre, pas plus que deux voiliers en s'apercevant ne vont, pour se donner du temps, diminuer leur vitesse en serrant leurs voiles hautes ou basses. *Time is money* est un proverbe présent à la mémoire de tout capitaine; aussi avons-nous quelque droit de supposer que A et B doivent se trouver très-rapprochés ou que $\frac{AA'}{r}$ est égal ou presque égal à 1. Les navires sont alors en A et B, à une distance de 6 à 700 mètres. (Cas de brume, mauvais éclairage, veille insuffisante, etc.)

Dans ce cas, stopper ne suffit pas; il faut absolument faire machine en Æ; car si en stoppant on a mis plus facilement toute la barre, la vitesse étant diminuée, le navire jouira moins de l'effet de son gouvernail. Si l'on admet qu'il regagne d'un côté ce qu'il perd de l'autre, on peut dire qu'il décrira ses premiers quarts d'abattée (A, *a*), à peu près parallèlement à la courbe A *a'* avec ce désavantage qu'il y mettra plus de temps. Aussi a-t-il beaucoup de chances d'être abordé par le travers ou par la hanche. Cette manœuvre ne peut guère être exécutée que dans une intention charitable, au cas où l'on croirait l'abordage inévitable en venant d'un bord comme de l'autre. On chercherait ainsi

à diminuer le choc en présentant l'Æ dans la même direction que l'autre navire pour s'aborder flanc contre flanc, si toutefois il n'arrive pas qu'au lieu d'être l'abordeur on ne devienne l'abordé. Peut-on exiger réglementairement un tel degré de charité? Nous voyons donc qu'il faudrait faire en Æ à toute vitesse, et alors on ne vient pas sur bâbord, mais sur tribord.

Remarque. — Si nous supposons le navire B' placé symétriquement de l'autre côté de AR en B_2, un raisonnement semblable au précédent nous amène à rejeter la manœuvre en question. Aussi, d'une façon générale, pouvons-nous dire que dans le cas de rencontre discuté: en manœuvrant pour venir du bord opposé à celui du navire aperçu, chaque mètre fait en avant donne au vapeur de nouvelles chances de collision, tandis qu'en venant du même bord que le voilier aperçu c'est tout le contraire. L'inspection de la figure le prouve. La justification de notre article 3 est donc dans cette conclusion:

Lorsque l'abordage est impossible à éviter en coupant la route d'un voilier sur son N, il peut encore être paré en la coupant sur son Æ, sans que la réciproque soit possible.

Avant de terminer cette analyse, ajoutons que nous avons combattu cette manœuvre supposée effectuée, quand les navires se trouvaient très-rapprochés l'un de l'autre. Il peut cependant arriver par exemple, que par suite de l'état de l'atmosphère ou de la mer on se rende difficilement compte des distances, si l'on s'estime assez éloigné pourtant, il n'est point mauvais de stopper pour avoir le temps de mieux juger la position, etc. Cette considération et bien d'autres que nous ne pouvons passer en revue, nous ont engagé à dire que les règlements doivent, dans une certaine mesure, fixer la manœuvre, mais non les moyens de la faire et que, par suite, les articles 16 et 17 du règlement devraient faire partie d'instructions générales et non des règles de route.

Le meilleur résumé de notre étude serait, si le temps ne nous faisait défaut, de présenter ici un projet de tactique d'abordage ou de décret basé sur les idées que nous avons avancées.

La première partie (instructions générales) pourrait, il nous semble, avantageusement remplacer les 15 pages du questionnaire qui termine le règlement.

Une commission d'officiers serait chargée de cette rédaction dont les principes ne sauraient donner lieu à de grandes discussions. (Manœuvres pour les rencontres des trois premiers genres.)

La deuxième partie comprendrait les dix premiers articles du règlement actuel relatifs aux feux et aux signaux en temps de brume.

Ne serait-il pas bon de mieux éclairer les navires à voiles? Les feux de côté sont cachés souvent par le point de grand'voile, et ces feux sont de faible portée.

Ne pourrait-on exiger *du vapeur*: 2 feux blancs verticaux à hauteur de hune (§ *a* de l'art. 3); *du voilier*: 1 feu blanc en tête du mât de misaine (art. 5); *du remorqueur* (*vapeur*): 1 feu blanc et 1 feu rouge en tête de mât (Art. 4).

La troisième partie ne renfermerait enfin que les quatre règles que nous avons données précédemment, les seules à se graver dans la mémoire.

Il nous resterait à parler de l'article 20 du règlement, rappelant aux armateurs, capitaines et officiers, leurs devoirs et leurs obligations. Il ne nous paraît pas qu'on soit suffisamment rigoureux et que les gouvernements exercent, par les moyens dont ils disposent, une surveillance aussi incessante qu'elle devrait l'être.

Tout fonctionnaire de la marine devrait peut-être aussi être admis à pouvoir dresser procès-verbal des négligences de cette nature qu'il aurait occasion de remarquer. Mais ceci sort du cadre de ce travail. Puissent le peu de temps dont j'ai disposé et ma bonne volonté lui attirer l'indulgence de mes collègues.

J. DE RHINS,
Capitaine au long cours. (*Messageries maritimes.*)

II.

Nous empruntons à la *Vigie de Cherbourg* (numéros des 29 janvier, 1er et 5 février) les extraits suivants sur la question des abordages, que nous publions à *titre de simples renseignements*.

....

« Depuis que cette question des abordages à la mer est à l'ordre du jour, je cherche incessamment les moyens de pouvoir atténuer le nombre de ces accidents. Je veux parler aujourd'hui spécialement de ceux qui arrivent à la mer pendant ces longues nuits d'hiver pluvieuses, où souvent le brouillard est si épais que lorsque deux navires s'aperçoivent, ils sont déjà l'un sur l'autre; ou de ceux qui ont lieu en

rivières, où les circonstances de la navigation obligent souvent deux bâtiments à passer bord à bord; et enfin ceux qui ont lieu à l'entrée ou à la sortie des ports, abordages qu'un simple coup de barre peut éviter. Ce coup de barre, le capitaine ou l'officier de quart l'ordonne; ce commandement se crie le plus souvent avec une intonation inaccoutumée, vu l'imminence du danger; le timonier, qui gouverne paisiblement en regardant la boussole, surpris par ce commandement subit, tourne au plus vite la roue avec la meilleure intention d'exécuter l'ordre qui vient de lui être donné. Mais, fatalité! il la tourne du mauvais côté. Il s'en aperçoit cependant tout de suite; il la renverse immédiatement.

« Mais pendant ce temps, les deux bâtiments ont fait de la route; le capitaine répète son commandement; le timonier répond: « Elle y est « toute! » Oui, elle y est toute, maintenant; mais vous avez commencé par la mettre du mauvais bord et l'évolution qui, un instant avant, aurait pu sauver les deux bâtiments, ne s'est pas produite assez promptement. De là un abordage. Le capitaine, qui veille le navire venant à contre-bord, n'a pas vu le faux mouvement du timonier; il croit que son bâtiment n'a pas obéi de suite à son gouvernail: on fait un rapport, quand il reste des survivants compétents pour le faire, et l'on dit: « La manœuvre à faire a été ordonnée et exécutée immédia- « tement, mais le bâtiment a obéi trop tard à son gouvernail. »

....

« Pour remédier à cette chose, capitale à mon avis, il y a un moyen bien simple: c'est d'exiger d'une manière absolue que, quel que soit le mécanisme employé pour faire mouvoir le gouvernail, la roue tourne dans le même sens à bord de tous les bâtiments. Je crois que, par cette précaution — que j'ai l'honneur de soumettre à l'appréciation de nos sommités maritimes — on aura fait disparaître la cause la plus commune des abordages. »

Dans la dernière partie de son travail, l'auteur traite la question des règles de route.

« Après avoir bien cherché, dit-il, et fait moralement naviguer sous toutes les allures deux navires faisant des routes les exposant à s'aborder — c'est-à-dire routes à contre-bord l'une de l'autre, ou à peu près, ou routes perpendiculaires l'une à l'autre, ou à peu près, — je n'ai trouvé qu'un seul moyen efficace pour prévenir un abordage, surtout aujourd'hui où les navires ont acquis une si grande vitesse.

. . . .

« D'abord, je suppose deux navires à voiles faisant les routes indiquées ci-dessus; l'un des deux, celui qui a les amures à bâbord, par exemple, devra venir immédiatement en ralingue et mettre en panne aussitôt qu'il apercevra l'autre; celui qui aura les amures à tribord continuera sa route en gouvernant de manière à ne pas aborder celui qui est en panne, ce dont il sera sûr puisque le règlement le prescrit.

« Si l'un des deux navires est à vapeur, il devra, quelle que soit l'allure de l'autre et dès qu'il l'apercevra, stopper, ensuite marcher en arrière pour paralyser sa vitesse. Il ne devra se remettre en marche en avant qu'avec la vitesse la plus modérée, étant au poste de manœuvre dans la machine, prêt à stopper et ne marcher en arrière à toute éventualité, que quand il se sera parfaitement assuré de la position et de l'allure de l'autre navire. Il ne devra reprendre sa route et sa vitesse primitive que quand les feux de celui-ci auront disparu.

« Si les deux navires sont à vapeur, ils agiront comme ci-dessus.

« Cette manière de manœuvrer sera toujours présente à la mémoire de tous; car le capitaine d'un navire à voiles qui aura les amures à bâbord n'aura qu'une seule chose à faire, et toujours la même: s'arrêter. Celui qui aura les amures à tribord n'aura, comme le premier, qu'une seule et même chose à faire: continuer à marcher en gouvernant pour ne pas aborder l'autre, qui sera devenu point fixe, et les deux bâtiments ne devront reprendre leur route qu'après qu'ils se seront échangés.

« Un seul cas se présentera où les deux bâtiments devront s'arrêter. Cela arrivera quand l'un sera grand largue, avec les amures à bâbord, et l'autre au plus près, ou le vent du travers, avec les mêmes amures. Déjà le règlement prescrit à tout navire à voiles ayant les amures à bâbord de s'arrêter.

« Mais, par l'effet même de la panne qu'ils prendront, les feux de celui qui était grand largue disparaîtront à la vue de celui qui était au plus près; celui-ci, par conséquent, pourra toujours, sans danger, reprendre sa route; l'autre, celui qui était grand largue, aura toujours en vue, sous le vent et par la hanche de tribord, le feu rouge de l'autre. Il ne devra éventer et laisser porter en route que quand il ne verra plus ce feu. Dans ce cas, il pourrait y avoir une exception pour celui qui est grand largue, car s'il avait été vent arrière il n'aurait pas dû s'arrêter, le règlement ne le lui prescrivant pas; il pourra continuer sa route comme s'il avait eu cette dernière allure, d'autant plus qu'il

sera certain que le navire qu'il relève à tribord devant, ou à peu près, d'après le vent régnant, a les amures à bâbord, et, par conséquent, a dû mettre en panne en l'apercevant et ne se remettra en route que quand ses feux auront disparu.

« Cette exception ne sera pas un objet de règlement, qui n'admettra ni si, ni mais. Celle-là, comme toutes autres qui pourront avoir lieu, seront laissées à l'initiative des capitaines et ne donneront jamais lieu à aucune excuse, en cas de non-réussite.

« Dans deux autres circonstances, cette manière de s'éviter ne pourra avoir lieu.

« La première, quand deux bâtiments à voiles dont l'un sera plein vent arrière ou grand largue, avec les amures à tribord et l'autre au plus près, ou le vent du travers avec les mêmes amures, le règlement ne prescrivant à aucun de s'arrêter. Il faut espérer que, dans cette circonstance, la bonne initiative de l'un et de l'autre les fera s'éviter mutuellement.

« La deuxième, quand un groupe de bâtiments louvoieront. Car dans cette circonstance en s'arrêtant pour l'un, on risque de se faire aborder par l'autre. La seule précaution à prendre, dans ce cas, sera d'obliger le navire qui aura les amures à bâbord à céder au besoin, en laissant porter, pour passer sous le vent et derrière celui qui a les amures à tribord. Si, par hasard, un navire à vapeur doit passer dans ce groupe de bâtiments, il ne devra jamais le faire qu'avec la vitesse la plus modérée, étant toujours au poste de manœuvre dans la machine. Ces manœuvres n'auront pour inconvénient que d'allonger de quelques heures les traversées. Il y aura bien par ci, par là, quelques bouts dehors de bonnettes de craqués, mais qu'est-ce que cela en comparaison d'un abordage que l'on peut éviter?

« Si, par une circonstance tout à fait exceptionnelle l'accident avait lieu, il n'aurait pas, au moins, les funestes conséquences qu'on a eu à déplorer dernièrement.

« En appliquant la nuit ce règlement dans toute sa rigueur, on évitera le tâtonnement d'un côté, l'entêtement de l'autre, et quelquefois les deux de part et d'autre. Dans l'état actuel des règlements, on ne peut guère atteindre ce résultat, la vitesse des navires, le grand nombre de ceux qui naviguent à la vapeur rendant malheureusemennt trop faciles les fausses manœuvres et les fausses interprétations. Les passagers s'embarqueront avec plus de confiance et dormiront beaucoup plus tran-

quilles lorsqu'ils sauront que des prescriptions à la fois simples et d'une exécution précise auront été imposées aux bâtiments par des règlements communs à toutes les nations. »

III.

La note suivante nous est adressée par M. A. Bédart, aucien officier de marine, capitaine de port, chef du service à la Rochelle.

Des nombreux procès et des débats qui se produisent en matière d'abordage, de l'autre côté du détroit notamment, des déclarations de MM. les capitaines et de ce dont nous-même avons été maintes fois témoin, il résulte incontestablement que les règles et les signaux adoptés aujourd'hui pour prévenir les collisions en mer manquent fort souvent le but qu'on s'était proposé, par la raison que le navire qui suit ou qui croit suivre la règle *n'a pas en même temps la certitude que ses feux sont aperçus, que sa manœuvre surtout a été bien comprise par l'autre bâtiment menacé ou menaçant.*

Selon nous, c'est donc cet indispensable et double contrôle, *cette certitude de la manœuvre adoptée, en cours d'exécution,* par chacun des navires, particulièrement la nuit, que nous voudrions voir définir et constater nettement au moment de la rencontre de deux ou de plusieurs bâtiments.

Sans cette certitude réciproque point de sécurité en cas de rencontre inopinée, mais au contraire, *anxiété, indécision, péril!*

En conséquence, après mûr examen de la question, nous proposons que, tout en maintenant le décret international des 25 octobre 1862 et 26 mai 1869, passé en usage chez les navigateurs, on ajoute à ces conventions quelques signaux *aussi simples que rapides,* à exécuter par le chef de quart au moyen d'un fanal toujours sous la main de cet officier, signaux uniquement destinés :

1° A affirmer, en cas de rencontre, que l'on veille de part et d'autre;

2° A indiquer sûrement le bord sur lequel chacun des navires *vient effectivement,* à tort ou à raison, dans l'intention d'éviter l'abordage.

Combien de collisions auraient été enrayées si chacun des navires avait su comment la barre avait été mise à bord de l'autre.

Ces importants signaux *d'aperçu et de contrôle de route et de manœuvre* pourraient être la nuit, par exemple :

	Significations.
Un feu bleu agité près et à la hauteur des feux colorés	Aperçu.
Un feux blanc fixe au-dessus du feu rouge...........	Je viens sur tribord.
Un feu blanc fixe au-dessus du feu vert.............	Je viens sur bâbord.
Pas de feu blanc fixe au-dessus des feux de couleur..	Je continue ma route

Pour la brume.

Un son comme il est dit au décret, article 10.........	On veille.
Une série de coups de sifflet ou de cornet prompts et successifs..	Je viens sur tribord.
Une série de coups de sifflet ou de cornet espacés de quelques secondes..................................	Je viens sur bâbord.
La cloche tintée en même temps que le son prolongé du sifflet ou du cornet..................................	je suis stoppé ou je ne gouverne pas.

et tous autres signaux analogues s'il y a lieu.

Une chose trop essentielle pour être passée ici sous silence en terminant, c'est le défaut de portée, de brillant, des feux de couleur en usage généralement à bord; le progrès n'a pas dit son dernier mot et déjà l'on est en droit de se demander pourquoi la marine ne ferait pas usage de fanaux du type servant à l'éclairage des locomotives et des disques sur les voies ferrées.

Ces fanaux pourraient être appropriés aux mouvements des roulis, leur lumière limitée par des écrans bien disposés; les lampes y brûlent pendant 10 à 11 heures sans être regarnies ni mouchées; leur système de réflecteur peut être appliqué à nos fanaux et rendu inoxydable par une légère couche de cristal.

Enfin cet éclairage est meilleur que celui en usage dans la marine du commerce et d'un prix moins élevé.

A. Bédart,
Capitaine de port à la Rochelle.

IV.

La question des abordages en Angleterre.

Cette question a été étudiée dans l'une des dernières séances de la *Manchester scientific and mechanical Society*. M. Hacking a proposé d'adapter aux vapeurs des espars débordant à l'avant et faisant l'office d'avertisseurs; en outre il a demandé qu'on force les navires à embarquer des appareils destinés à boucher les voies d'eau causées par les abordages ou autrement. La discussion n'a pas été favorable à ces propositions.

(*Iron.*) P. C.

SUR LA CORROSION

ET LA

SALISSURE DES NAVIRES EN FER[1],

Depuis une cinquantaine d'années, les progrès de la métallurgie, la découverte du charbon de terre et l'emploi des machines à vapeur ont donné au fer, comme matériel de construction, une valeur telle que sans lui on n'eut pu construire des ponts, des viaducs, des navires de grandeurs démesurées. Malheureusement sa durée n'est pas en rapport avec ses autres qualités : inférieur sous ce rapport aux briques et aux pierres, il est plus durable que le bois exposé dans l'atmosphère à des alternances de sécheresse et d'humidité ; mais il offre seulement les mêmes garanties que lui quand tous deux sont plongés dans l'eau ou sous la terre.

Une longue pratique a permis d'assigner approximativement une durée de dix à vingt ans aux bois ainsi employés ; on pourrait aussi fixer la durée du fer : elle ne serait certainement pas longue, bien que l'expérience n'ait pas encore permis d'en préciser les limites.

C'est pourquoi il semble très-utile de demander à la physique et à la chimie tout ce qu'elles peuvent donner de renseignements sur les causes d'altération du fer et sur les moyens de les retarder, afin de nous mettre à même de prédire, et autant qu'il sera possible, de prolonger la durée de nos constructions en fer.

[1] Analyse d'un mémoire lu par M. Robert Mallet, à la société des *Naval Architects*, le 22 mars 1872.

C'est le but qu'on s'est proposé dans la présente note, en se limitant toutefois à ce qui regarde la construction des navires en fer.

Ce métal, employé dans la marine à l'état de fer pur, de fonte ou d'acier peut, avec le temps, subir dans sa nature des changements de deux sortes :

1° Les premiers, dus à un travail intérieur, causé en tout ou en partie par des agents extérieurs, se traduisent par une modification à la force ou à la rigidité de la matière;

2° Les seconds sont produits par une action chimique extérieure et se traduisent par une diminution de poids, une partie du métal ayant passé dans de nouvelles combinaisons.

C'est dans la première catégorie qu'il faut ranger ces changements réels ou imaginaires de cristallisation du fer à propos desquels on a écrit tant de choses vagues, et pour lesquels il resterait tant d'expériences à faire. L'auteur ne s'en occupera que pour affirmer que, dans sa conviction, aucun mouvement moléculaire (tels que ceux auxquels on fait si souvent allusion sous le nom de vibrations continues), ne peut, quelles qu'en soient l'intensité ou la durée, modifier l'état de cristallisation du fer, à moins que l'effort n'ait été assez puissant pour tordre le métal, en tout ou en partie, au delà de ses limites d'élasticité.

Dans ces cas il se produit un nouvel arrangement moléculaire dépendant de l'intensité et de la rapidité d'action de la force perturbatrice qui du reste n'a pas besoin, pour produire cet effet, d'être appliquée longtemps ou à plusieurs reprises. C'est ce qui explique le procédé connu des forgerons qui, pour casser à froid une barre de fer tenace et fibreux, le frappent au point voulu avec une tranche. Par l'effet du coup, les grands axes des molécules qui étaient parallèles à la longueur de la barre prennent instantanément une direction normale, ou à peu près, à cette longueur. De grands changements de température peuvent aussi produire des effets analogues, mais peu connus jusqu'ici.

Quant à cette assertion, souvent répétée et jamais prouvée, que par de simples vibrations suffisamment prolongées, du fer robuste et fibreux peut devenir à grain et cassant, elle n'a pas de quoi inquiéter les constructeurs tant qu'ils s'assureront qu'aucune partie de leur œuvre n'est exposée à travailler au delà de ses limites d'élasticité. Si elle était vraie, il ne serait pas une jante de roue, un ressort de voi-

ture, une corde de piano, un fil télégraphique, un spiral de montre, dont l'arrangement moléculaire ne fût rapidement modifié.

La seule chose à laquelle il faille prendre garde, c'est que dans une construction très-grande et très-complexe, celle du *Britannia Bridge*, par exemple, il peut arriver que les efforts extérieurs joints à ceux que causent les changements de température, fassent travailler certaines parties de ce pont au delà de ses limites d'élasticité, et que le fait répété chaque jour ne finisse par devenir une cause de danger. L'effet est également possible, mais moins à craindre, pour un navire que pour un pont, car la coque des navires est supportée généralement par l'eau dans presque toute sa longueur, tandis que les tubes d'un pont, comme le *Britannia Bridge*, encastrés à leurs extrémités seulement, ont chaque jour à soulever jusqu'à un certain point une grande partie de leur propre poids par l'effet des variations de dimensions qu'amènent les variations de température entre le jour et la nuit.

Les phénomènes de la seconde classe sont ceux qui affectent le plus la durée des navires en fer, en enlevant à la construction les parties de matière entrées dans de nouvelles combinaisons, qu'elles soient ou non restées adhérentes au premier métal.

Pour étudier ces phénomènes, l'auteur va d'abord supposer le métal, fer, fonte ou acier, exposé directement au contact des agents qui peuvent l'attaquer, bien qu'en pratique, il soit généralement recouvert d'une peinture ou d'un vernis : il y aura donc ensuite à apprécier la durée des constructions en fer ainsi protégées.

A des températures comprises entre 0° et 100° Fahrenheit (17°, 77 et + 37°, 77 degrés centigrades), ou même un peu plus élevées, le fer à l'état de pureté la plus grande qu'on puisse obtenir n'est attaqué ni par l'air sec de l'atmosphère, ni par de l'air surchargé d'acide carbonique, d'oxygène ou d'ammoniaque. A la chaleur blanche, il brûle dans l'air sec, aussi bien que dans l'oxygène, en produisant l'oxyde connu sous le nom de battitures de fer. L'action chimique est plus rapide si l'air contient de la vapeur d'eau, et plus rapide encore s'il contient de l'acide carbonique. La présence de ce dernier n'est pourtant pas nécessaire, comme l'a prétendu Calvert, pour permettre à cette action de commencer.

L'eau pure complétement débarrassée d'oxygène ou d'acide carbonique en suspension ou en dissolution n'agit pas sur le fer à la température ordinaire. A la chaleur rouge, elle se décompose, et le fer

s'oxyde; puis la décomposition peut continuer à des températures sensiblement inférieures, 300 à 400° Fahrenheit (150° à 200° centigrades), comme le démontre la production d'hydrogène dans l'appareil de Perkins.

L'eau qui contient de l'oxygène ou de l'acide carbonique en dissolution, comme il arrive à beaucoup d'eaux naturelles, attaque presque directement une plaque de fer placée dans un vase plat de façon à être seulement recouverte par le liquide. Le métal s'empare d'abord de l'acide carbonique pour former un proto-carbonate hydrate qui bientôt absorbe de l'oxygène partie à l'air en dissolution, partie à l'eau qui se décompose, et se transforme en sesquioxyde hydraté. L'acide carbonique abandonné par le proto-carbonate pendant cette réaction, se dissout dans l'eau et forme de nouveau proto-carbonate, et ainsi de suite jusqu'à ce que la surface métallique soit rouillée. Si l'eau était plus profonde, la masse du fer plus considérable et la surface plongée plus étendue, la décomposition de l'eau serait plus active, et il y aurait formation d'oxyde magnétique noir.

L'oxydation du fer pur, même le plus régulier de forme et le plus parfaitement poli, commence toujours par quelque point d'où elle s'étend et finit par gagner toute la surface. Le fer fût-il parfaitement homogène qu'il en serait de même, car l'action commence toujours aux points de contact avec un autre corps solide, même quand ce corps est chimiquement neutre comme le verre, la porcelaine, le bois. Dès qu'il s'est ainsi formé en quelque point un sesquioxyde adhérent, il s'établit un couple voltaïque entre lui et les parties encore intactes de la surface, parce que le métal est électro-positif, relativement à ses oxydes ; dès lors l'action chimique s'accélère et peut devenir assez puissante pour décomposer rapidement l'eau et donner lieu à un dégagement d'hydrogène.

C'est ce qui fait qu'on ne peut plus garantir des progrès de l'oxydation un morceau de fer ou d'acier poli dont un seul point est déjà rouillé, même en le conservant à l'air atmosphérique ou dans les vitrines d'un musée, tandis qu'un copeau de bon fer doux détaché au tour à l'aide d'un outil bien affuté et parfaitement poli peut rester brillant et sans tache dans une vitrine, pendant plusieurs années, même sous le climat de Londres.

La rouille formée à la surface d'un morceau de fer exposé aux intempéries des saisons augmente en épaisseur avec le temps. La sur-

face en contact avec le métal est du sesquioxyde hydraté généralement mélangé d'une quantité plus ou moins forte de proto-carbonate; mais à l'extérieur ce sesquioxyde perd son eau à la longue, de telle façon que les rouilles de formations anciennes sont recouvertes d'une couche assez épaisse d'oxyde magnétique et de sesquioxyde magnétique, plus ou moins bien cristalisé. Cela ressemble à un fer oligiste artificiel, analogue au minerai de fer de l'Elbe.

Cette rouille contient toujours aussi de l'ammoniaque emprunté à l'atmosphère qui en renferme des parties dues à la décomposition des matières animales ou à la lente oxydation du fer. Il n'est pas certain que l'ammoniaque contribue directement à accélérer la corrosion du fer, mais il y en a bientôt une partie qui se combine avec l'acide azotique dont l'air renferme si souvent de petites quantités, et l'azotate d'ammoniaque ainsi formé est à son tour décomposé par le fer et on en accélère par suite l'oxydation.

Les combinaisons du fer avec l'oxygène sont :

La protoxyde de fer	=	$Fe O$
Le sesquioxyde	=	Fe_2O_3
L'oxyde magnétique	=	$Fe_3O_3 = (Fe O + Fe_2O_3)$
Les battitures de fer	=	$4 Fe O + Fe_2O_3$
ou	=	$6 Fe O + Fe_2O_3$
et l'acide ferrique	=	$Fe O_3$.

Le protoxyde et l'acide n'existent jamais isolés, et les combinaisons que l'on rencontre le plus souvent sont le sesquioxyde et l'oxyde magnétique, quoiqu'il y ait lieu de croire que les vieilles rouilles sont composées surtout d'oxydes analogues aux battitures.

La dissolution d'un sel dans l'eau en modifie beaucoup l'action sur le fer, mais pas toujours pour l'augmenter. La potasse et la soude, ou leurs carbonates, dissoutes en petite quantité, sont sans action sur le fer ; ainsi une lame de rasoir peut rester brillante pendant des années dans une dissolution d'une partie de soude caustique pour mille d'eau. La chaux jouit de la même propriété, mais à un degré moindre. Quand ces dissolutions alcalines sont énergiquement aérées ou mélangées d'autres substances salines, la rouille, s'il s'en forme, prend cet aspect étrange de concrétions tuberculeuses, en forme de champignons, et parfois mélangées de bases terreuses, que l'on remarqua pour la première fois à la surface intérieure des tuyaux de conduite d'eau de Grenoble.

Mais en général la présence d'un sel dans l'eau a pour effet de rendre plus énergique son action sur le fer, soit parce qu'il en augmente la conductibilité électro-chimique, soit parce que ces sels se décomposent plus ou moins dans l'eau et que leurs éléments négatifs se portent sur le fer. On en voit un exemple frappant dans la rapidité avec laquelle le fer est rongé par les eaux de mines contenant des sulfates solubles comme ceux de cuivre ou de fer.

Les eaux naturelles contiennent toujours une certaine quantité de sels en dissolution ; ceux qu'on rencontre habituellement dans les eaux douces sont :

Le bi-carbonate de chaux, le sulfate de chaux, le bi-carbonate et d'autres sels de fer, le chlorure de sodium, le chlorure de magnésium et le bi-carbonate de magnésie, la silice, l'alumine, le sulfate et l'azotate de potasse, l'azotate de chaux.

On y trouve aussi habituellement de l'air atmosphérique surchargé d'oxygène et d'acide carbonique, et souvent de petites quantités de substances provenant de matières organiques, telles que l'acide ulmique, etc.

Dans les eaux douces et potables ces substances salines, dont les plus actives sont les chlorures de sodium et de magnésium, sont en trop petite quantité pour accélérer la corrosion du fer. Mais quand l'eau a été salie par des dépôts d'égouts, même après avoir été filtrée, elle renferme diverses compositions sulfureuses, des azotates et peut-être des phosphates, dont l'action hâte la détérioration du fer.

Les sels en dissolution dans l'eau de mer, par leur nature et leur quotité, agissent beaucoup plus sur le fer que ceux des eaux douces. Bouillon, La Grange et Vogel ont analysé l'eau du golfe de Gascogne aux environs de Bayonne, et d'après leur travail on peut admettre que 100 kilogrammes d'eau de mer contiennent en général :

	2^k510	de chlorure de sodium.
	0^k350	de chlorure de magnésium.
	0^k578	de sulfate de magnésie.
	0^k020	de carbonate de chaux et de magnésie.
	0^k015	ce sulfate de chaux.
	0^k023	d'acide carbonique
TOTAL...	3^k496	

L'analyse encore plus précise des eaux de la Manche par Schweitzer donne :

Eau	963,74372
Chlorure de sodium	28,05948
Chlorure de potassium	0.76552
Chlorure de magnésium	3 66658
Bromane de magnésium	0,02929
Sulfate de magnésie	2,29568
Sulfate de chaux	1,40662
Carbonate de chaux	0,03201
Iode et ammoniaque	— des traces.
Total	1,000,00000

Ces proportions varient fort peu sur tout le reste du globe ; la Baltique et la mer Noire sont les moins salées, la Méditerranée et la mer Morte les plus salées.

Tableau n° 1. — Analyses des eaux de mer.

Les longitudes sont comptées à partir du méridien de l'*Ile de Fer*.

ORIGINE DES EAUX ANALYSÉES.	PAR TITRE															AUTORITÉS.
	Sodium Na.	Chlore Cl.	Magnésium Mg.	Calcium Ca.	Potassium K.	Acide sulfurique SO_3.	Brome Br.	Acide carbonique CO_2.	Fer Fe.	Manganèse Mn.	Aluminium Al.	Silice SiO_3	PO.	Matières organiques.	Ammoniaque H_3N.	TOTAUX.	
Océan Atlantique : Lat. S. 23°4....... Long. O. 29°27.....	10,911	16,975	0,205	0,602	0,746	2,889	0,244	»	»	»	»	»	»	»	»	32,6	Bibra. *Annales de chimie et de pharmacie*, vol. 77, p. 9.
Manche............	9,604	17,713	1,023	0,354	0,708	2,498	»	»	»	»	»	»	»	»	»	31,9	Clemm. *Annales de chimie*, vol. 37, p. 111.
Cette. Moyenne de 3,500 milles sur la côte de la Méditerran.	11,706	20,527	1,310	0,441	0,2643	2,943	0,434	0,0679	0,0028	»	»	»	»	»	»	37,7	Usiglio. *Annales de chimie et de physique*, vol. 27, 92, 172.
Venise. Lagunes	8,799	15,882	11,646	0,1769	0,4356	2,662	»	»	»	»	»	»	»	»	»	29,10	Calamai, 1847.
Océan Pacifique. Port de Tocopilla	11,268	20,116	1,182	0,426	0,717	2,747	0,334	»	»	»	»	»	»	»	»	36,80	Bibra. Même volume.
Océan Indien : Lat. S. 17°14'...... Long. O. 112°53'...	11,337	20,40	1,478	0,757	»	2,930	»	0,928	trace.	»	»	»	0,070	»	»	37,90	Liebig. *Handworterbuch*, vol. 5, p. 146.
Mer Baltique........	5,894	10,356	1,612	0,0363	»	0,719	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17,710	Pfaff. *Schweiger's Journ.* 22, p. 271.
Mer Noire. Côte de Crimée...........	5,512	9,574	0,0622	0,1305	0,0975	1,2505	0,005	0,2475	0,1271	»	»	»	»	»	»	17,605	Gobel. *Poggendorf's ann. supp.*, vol. 1, p. 187.
Mer Caspienne	1,144	2,757	0,4098	0,1916	0,1397	1,337	»	0,0773	0,0401	»	»	»	»	»	»	6,299	Gobel. *Poggendorf's ann. supp.*, vol. 1, p. 187.
Mer Morte..........	30,383	179,724	36,859	11,406	3,575	0,494	0,249	»	»	»	»	»	»	»	»	263,19	*Booth and muckle, united states, exped.* 1849.
Mers et océans en général..............	10,321	19,241	1,217	0,480	0,675	2,768	0,415	0,773	»	»	»	»	»	»	»	35,307	*Mohr Geschichte der Eide*
Moyennes...........	10,615	19,407	1,371	0,424	0,369	2,828	0,418	0,018	»	»	»	»	»	»	»	15,050	Regnault. Chimie.
....	9,829	18,372	1,358	0,982	»	3,459	»	»	»	»	»	»	»	»	»	34,00	*Cotta Grundriss der Geog*, 26.

Le tableau n° 1 donne une idée de la composition de l'eau des différentes mers du monde. A toutes les profondeurs on y a trouvé de l'air en dissolution et à la surface, surtout près des rivages, de l'acide carbonique et souvent des matières organiques ou terreuses en suspension.

L'eau de mer a sur le fer une action plus énergique que celle qui ne contient que de l'air ou de l'acide carbonique, et cela par le double motif exposé pour les eaux douces contenant des sels.

Le fer décompose les chlorures, bromures et iodures, et en quelques cas les sulfates de magnésie et de chaux. Les carbonates de magnésie et de chaux se déposent, le dernier quelquefois sous forme de gypse calcaire.

Quand l'eau de mer est salie par des égouts, les sulfates qu'elle contient en présence des matières organiques se changent en sulfures qui, à leur tour, se décomposent au contact du fer ou des autres métaux et deviennent pour le premier une cause énergique et très-rapide de corrosion.

La nature offre des exemples, sur une grande échelle, de ce genre de décomposition. Ainsi, sur la côte d'Afrique, les grands cours d'eau des tropiques charrient à la mer une quantité de détritus animaux et végétaux qui produisent, en décomposant les sulfates de la mer, une infecte solution de sulfures capables de trouer en peu de semaines le doublage en cuivre d'un navire.

Quand l'eau de mer a perdu par évaporation une forte moitié de son volume, s'il s'y trouve du fer en présence de matières organiques, et surtout si elle contient en outre des boues calcaires et alumineuses, les chlorures se décomposent plus ou moins complétement et il y a dégagement de chlore. C'est M. Mallet lui-même qui a le premier constaté ce fait à l'occasion de caisses contenant de la fonte de fer, du bois pris aux pompes du navire et des vases provenant des débris du *Royal-Georges* à Spithead et qui avaient été soumises à son examen par feu le général Pasley.

L'action de l'eau de mer sur le fer est donc en résumé bien plus complexe que celle de l'eau douce, surtout quand elle est salie par des dépôts boueux. Il se forme d'abord des carbonates et des oxydes de fer hydratés qui, sous l'action des sels en dissolution, se transforment en sulfates; ceux-ci, par l'action des débris organiques, se chan-

gent en sulfures, et il y a dégagement d'hydrogène sulfuré quand ces débris ont subi la fermentation putride.

Jusqu'ici nous avons supposé du fer chimiquement pur, mais les réactions indiquées ont lieu également pour le fer, soit tel qu'on le trouve dans le commerce, soit à l'état de fonte de fer ou d'acier. Ce sont trois combinaisons de fer et de carbone mélangées en proportions variables, mais également très-faibles, de silice, de soufre, de phosphore, parfois d'arsenic, de cuivre, de manganèse, de chrome, de cobalt et de bases terreuses et alcalines.

Dans la fonte, le charbon entre en partie combiné (probablement le carbure de fer Fe_8C), en partie en petits cristaux plats de graphite en suspension dans la masse. La proportion de fer varie de 89 à 91 pour 100, et celle du charbon en combinaison au graphite de 3 à moins de 1 pour cent. La cristallisation de la fonte est toujours confuse, à grains plus ou moins gros, dont la disposition ne dépend pas seulement de la constitution chimique du métal, mais aussi des conditions dans lesquelles la coulée s'est refroidie. Quand la fonte est coulée en solides réguliers et peut se refroidir lentement, les grands axes des molécules se disposent normalement aux surfaces extérieures, c'est-à-dire parallèlement aux directions suivant lesquelles la chaleur est sortie, suivant la loi générale d'arrangement cristallogénique des masses qui se cristallisent en changeant de température, loi découverte par l'auteur de l'article. La régularité de l'arrangemeut et les dimensions des cristaux élémentaires sont d'autant plus grandes que la masse est plus considérable et le refroidissement plus lent.

La densité, la dureté, la finesse de grain, toutes les propriétés physiques et chimiques de la fonte, en un mot, varient beaucoup non-seulement d'une pièce à l'autre, mais du centre à l'extérieur, du dessus au dessous d'une même pièce, et ce défaut d'homogénéité dépend et des matières premières employées et des conditions de la préparation.

Le même défaut d'homogénéité se retrouve dans le fer, dont les conditions de fabrication sont encore bien plus variées. Pourtant plus une pièce a été étirée ou laminée, plus elle tend à revenir à l'uniformité dans sa texture intime; aussi les barres longues et minces, comme le fer à rivet, sont bien plus homogènes que les barres courtes et à grandes sections, et le fer le plus homogène est, comme le savent tous les ingénieurs et les physiciens praticiens, celui des fils les plus ténus que l'on puisse fabriquer.

Le fer du commerce contient au plus 2 pour cent de carbone, généralement moins, avec des traces de silice, parfois de phosphore et de soufre, et une petite quantité de cristaux microscopiques de graphite. Les cristaux élémentaires dont il est composé jouissent, comme les cristaux métalliques seuls, de la propriété d'être malléables, sans que les modifications de la forme générale détruisent leurs propriétés cristallogéniques, et s'allongent plus ou moins au laminoir de façon à avoir leurs grands axes parallèles entre eux et parallèles à la longueur de la pièce et de lui constituer une *fibre*. La plus grande partie des fers du commerce sont loin d'approcher du maximum possible d'homogénéité ; du laitier, du silicate de fer, entraînés sous le cylindre en même temps que le fer, causent souvent des rugosités à la surface, des pailles, ou des chambres remplies de laitier, où finissent par accéder l'air, l'eau et les autres agents de corrosion.

L'acier, la troisième forme sous laquelle le fer s'offre au constructeur, peut être considéré comme un véritable composé chimique de fer et de charbon dans lequel on ne trouve plus que des traces des substances étrangères, comme le phosphore, le soufre. Sa cristallisation est confuse, et les axes moléculaires ne semblent pas avoir de direction spéciale, si ce n'est quand l'acier est fondu en pièces énormes ; il suit alors, quoique d'une façon bien moins accentuée, la même loi d'arrangement cristallogénique que la fonte. A cause de sa grande rigidité, sans doute, le laminage ne développe pas en lui de fibre, du moins dans les qualités supérieures ; mais les dimensions des cristaux vont en diminuant, et dans les meilleures barres d'acier fondu et martelé pour ciseaux, etc., le grain du métal est serré, uniforme et presque aussi brillant que de l'argent.

L'acier se reliant au fer par des gradations insensibles, n'est pas non plus à l'abri du défaut d'homogénéité ; il est pourtant beaucoup plus homogène que le fer ou la fonte.

La propriété distinctive de l'acier de durcir par un refroidissement brusque et de voir sa rigidité et son élasticité modifiées par certains changements de température constitue pour lui, à l'égard de la corrosion, des différences nouvelles, à peine sensibles dans le fer et tout à fait nulles dans la fonte. Ainsi on verra deux parties d'un morceau d'acier attaquées très-différemment, si l'une a été refroidie assez vite pour que le métal soit trempé.

Il a donc été bien établi que la sensibilité du fer à la corrosion,

dans chacune de ses trois formes, varie beaucoup d'un échantillon à l'autre, tant à cause des différences de constitution chimique que de celles des conditions physiques, densité, poli des surfaces, etc.

Fût-il du reste possible de produire des pièces de fer identiques que cette homogénéité disparaîtrait vite dans la construction d'un navire, par suite de la différence des manières dont elles sont traitées, les unes percées au foret, les autres au poinçon, les unes martelées, d'autres traversées par des rivets chauds, et le défaut d'homogénéité augmentera au fur et à mesure que la construction avancera, manifeste seulement pour l'homme de laboratoire et se révélant pourtant à tout le monde dans ce phénomène bien connu d'une feuille de fer dont toutes les parties sont également exposées, arrivant après un temps plus ou moins long à être percée, d'une ou deux poches irrégulières presque de toute son épaisseur, tandis que le reste de la surface est à peu près intact.

Ainsi on observe souvent des sillons creusés près des lignes de rivets dans les tôles de carène ou de chaudières ; cela tient à ce que les rivets, durcis par le martelage, ainsi que les bords de la tôle par le matage, deviennent électro-négatifs par rapport au reste de la feuille.

Il peut arriver aussi que les rivets soient d'un fer plus doux ou moins dense que celui de la tôle ; en ce cas c'est l'inverse qui a lieu, les rivets sont électro-positifs par rapport à la tôle, ils sont rapidement rongés à la tête et quelquefois dans presque toute leur longueur.

Ces causes d'inégalité dans la corrosion tenant ou à la qualité même des matériaux ou à leur mode d'assemblage existent également pour l'acier et la fonte. Mais comme ces derniers matériaux sont à peine employés dans la construction des navires, nous ne nous occuperons pas ici des phénomènes qui nous sont spéciaux et nous nous bornerons à en citer un très-intéressant au point de vue de la chimie, la formation de la plombagine, composé particulier, très-riche en carbone, qui conserve souvent l'aspect d'une masse de fonte dont, par l'action lente de l'air et de l'eau de mer surtout, presque toutes les molécules de métal ont été soutirées.

Il y a d'autres causes d'inégalité dans la corrosion qui tiennent à la façon dont les surfaces intérieures et extérieures de la coque se présentent à l'action de l'air et de l'eau.

Supposons, pour fixer les idées, le fer nu en dedans comme en dehors ; l'altération des parties à l'air sera plus uniforme que celle des

portions toujours humides ou plongées dans l'eau. Les couches de rouille qui se forment à l'air se détachent rarement d'elles-mêmes avant d'avoir atteint une épaisseur considérable, et pourtant l'oxydation continue en dessous, hâtée par la présence du peroxyde déjà formé et non arrêtée par elle, comme l'auteur l'a entendu dire à quelques constructeurs ignorants. Elle continue d'autant plus rapidement que l'air est plus chaud et plus humide. Mais cette corrosion à l'air n'est jamais complétement uniforme même pour les fers les plus purs et les meilleurs, comme le prouvent les arabesques capricieusement creusées dans les barreaux de la balustrade de la cathédrale de Saint-Paul.

Sur les surfaces extérieures immergées, le maximum de corrosion se produit à la flottaison, parce que là l'eau douce ou salée tient toujours en dissolution une grande quantité d'air et d'acide carbonique, et aussi parce que, du moins pour les endroits alternativement plongés et émergés, l'air agit énergiquement sur leurs surfaces humides. Une action mécanique active toujours le phénomène chimique. Ainsi quand la marche d'un navire détache presque toute la rouille formée, la corrosion devient plus intense, parce que tandis que le frottement de l'eau maintient nue et dans les meilleures conditions pour le développement d'une action chimique la plus grande partie de la surface, la rouille qui reste exerce sur elle une action électro-chimique.

Le frottement d'un corps solide active encore la destruction du métal dont l'air et l'eau en contact sont continuellement renouvelés ; c'est ce qui a lieu à l'extérieur au portage des chaînes, au passage des aiguillots de gouvernails dans les fémelots, et à l'intérieur quand les eaux de cales sont chargées de sable, de poussière, de charbon ou d'autres substances dures. De là est venu la pratique de revêtir de ciment de Portland ou d'autres enduits les surfaces intérieures des carènes en fer.

Il ne faudrait pas conclure de là qu'une coque au mouillage ne puisse jamais être aussi rapidement rongée qu'en route. Car, d'après les principes déjà exposés, il se peut que la rouille formée en certains points produise une action électro-chimique aussi destructive que le frottement de l'eau contre le navire en marche, surtout si le courant de la marée est assez fort pour renouveler l'eau constamment sans détacher la rouille.

Un fait d'un tout autre ordre, qui influe, encore, non-seulement par l'énergie, mais aussi par la localisation de la corrosion, c'est le con-

tact des parties immergées de la coque avec un métal étranger, cuivre, plomb, bronze, etc., formant dans l'eau de mer des courants galvaniques plus ou moins puissants avec le fer qui, électro-positif par rapport à tous ces métaux, est attaqué énergiquement, mais localement; car, contrairement à la donnée vague que semblent avoir reçue les constructeurs et mécaniciens de navire, l'effet corrosif des courants causés par ces contacts n'est pas uniforme sur toute la coque, mais son intensité, maxima au point de contact même, décroît très-rapidement quand on s'en éloigne.

Supposons pour exemple un sou mis en contact dans l'eau de mer avec une plaque de fer de dimensions indéfinies. L'énergie électro-chimique du courant sur tout point à une distance d du point de contact varie d'abord en raison inverse de d^2, comme toute force rayonnant d'un centre. La surface de l'élément annulaire ainsi distant du foyer croît proportionnellement à d; donc la part d'action réservée à chaque unité de surface est inversement proportionnelle à d; enfin, d'après la loi d'Ohm, la résistance offerte par la substance conductrice, eau ou fer, croît aussi proportionnellement à la distance. Donc, en résumé, l'action corrosive décroît en raison inverse de la 4e puissance de la distance.

Ceci n'est peut-être pas d'une grande rigueur, mais suffit pour montrer grossièrement combien l'effet de ces combinaisons électro-chimique est très-faible partout ailleurs que très-près du centre de production, où il peut être très-grand et produire des cavités.

L'auteur a vu, il y a quelques années, sur un bateau à vapeur en réparation à Liverpool, un anneau de cavités ainsi creusées autour des rebords des robinets de prise d'eau, tellement profondément, qu'aussitôt après l'échouage dans un bassin, ces rebords détachèrent dans la coque des plaques circulaires irrégulières.

L'emploi de ces robinets en bronze, suivis de longs tuyaux en plomb, est peut-être inévitable dans les bateaux à vapeur en fer; mais, au su de l'auteur, on n'a encore tenté aucun essai intelligent pour en neutraliser les effets.

C'est encore un abus impardonnable que d'employer sur ces navires des tuyaux d'aspiration et des crépines en cuivre ou en plomb, pour les diverses pompes; les tuyaux devraient toujours être en fer et les crépines en tôle enduite des deux côtés de gutta-percha.

Les constructeurs ne paraissent pas savoir généralement que ce n'est

pas le cuivre seul qui attaque le fer, mais aussi l'étain, le plomb, le bronze et le laiton, quoiqu'à des degrés différents. Un curieux exemple de l'ignorance des officiers d'un certain arsenal à ce sujet, c'est le rapport inséré au *Times* du 18 décembre 1871, où l'on dit qu'après diverses réparations aux tôles de bordé du *Glatton*, on a étamé les tuyaux en cuivre qui traversent le double fond, comme si en recouvrant le cuivre d'étain, métal lui-même électro-négatif par rapport au fer dans l'eau de mer, on avait porté remède à l'action nuisible du premier.

Dans l'enquête qui suivit la perte de la *Megæra*, un des témoins croyant sans doute le plomb électro-positif par rapport au fer dans l'eau de mer, dit qu'on eût évité tout danger en remplaçant par du plomb le cuivre des tuyaux d'aspiration et des crépines.

L'auteur a, d'après ses expériences, dressé le tableau suivant qui donne les degrés de corrosion d'une surface de fer en contact dans l'eau de mer propre avec une surface égale d'un autre métal, comparativement au degré de corrosion qui se produirait sur le fer seul.

Tableau II.

Dans de l'eau de mer propre.		Corrosions relatives
Fer seul		8,63
Fer en contact avec du laiton (Cu_2+Zn)		29,64
—	avec du bronze à canon	56,39
—	avec du cuivre	43,79
—	avec de l'étain	74,71
—	avec du plomb	47,90

Ainsi l'étain est le métal qui attaque le plus le fer. L'auteur fit connaître de plus (rapport de 1840) que certains alliages de cuivre et de zinc constituent dans l'eau de mer un élément électro-négatif plus puissant à l'égard du fer que le cuivre pur, fait confirmé depuis par la manière dont se comporte le métal de *Munz* après un long séjour dans l'eau de mer.

L'auteur fit savoir dans le même rapport qu'entre les proportions $cu_8 + zn_{15}$ et $cu_8 + zn_{18}$ le laiton est sans action galvanique sur le fer dans l'eau de mer, fait qui pouvait recevoir d'importantes applications auxquelles constructeurs ne paraissent avoir porté aucune attention.

Les laitons composés uniquement de cuivre et de zinc, comme le métal de *Munz*, s'altèrent toujours par un long séjour à l'eau de mer

en perdant une partie du métal électro-positif. On évite cette altération en ajoutant à l'alliage une faible proportion (1 ou 2 pour 100) d'un troisième métal, étain ou antimoine.

L'emploi d'hélice en bronze constitue pour les coques en fer une nouvelle cause de détérioration locale, et qui ne semble à l'auteur d'aucune nécessité. Une hélice en bronze coûte beaucoup plus cher et est moins forte que ne serait une hélice en fer, en fonte ou en acier. Le commerce emploie de la fonte; mais elle serait probablement trop cassante pour servir aux navires de guerre.

Les corps chimiquement neutres ou indifférents ne sont pas sans effet sur la corrosion, et si un morceau de fer plongé dans l'eau repose sur d'autres petits morceaux de fer, sur du verre ou de la porcelaine, l'altération commencera par les points de contact. C'est le même effet que produisent sur l'intérieur d'une carène non cimentée la présence de quelques graviers ou menus cailloux. On peut l'attribuer à la capillarité dont les phénomènes ont été si soigneusement étudiés par Becquerel le père. On reviendra sur ce sujet en traitant de l'effet du ciment sur les tôles intérieures d'un navire.

D'autres causes encore agissent avec plus ou moins d'énergie pour accélérer et localiser la corrosion, et entre autre le degré de température. Le fer se corrode plus promptement dans l'air humide et chaud que dans l'air froid, et des expériences personnelles à l'auteur, continuées pendant plus de deux ans, prouvent que l'oxydation du fer est bien plus rapide dans l'eau de mer maintenue à une température constante de 115° Fahrenheit (46° centigrades) qu'à la température moyenne de la mer sur nos côtes. Aussi les tôles durent-elles moins longtemps aux environs des chaudières et des machines que partout ailleurs, tant à cause de la présence de la vapeur que de la surélévation moyenne de la température.

Il en est de même des cloisons des soutes à charbon, toujours humides, et toujours maintenues à un assez haut degré de température, tant à cause du voisinage des chaudières que de la tendance fréquente du charbon à s'échauffer. Ces cloisons sont soumises à d'autres actions nuisibles. Le charbon en grenier dégage toujours de l'acide carbonique et des carbures d'hydrogène ; en outre, les pyrites de fer se décomposent partiellement pour donner naissance à des sulfates et des sous-sulfates dont l'action destructive sur les tôles est fort énergique. Ces sels dégagent de l'acide sulfureux qui, en présence du charbon très-

divisé, produit de l'acide hydrosulfurique et un dépôt de soufre ; celui-ci, à la longue, se combine avec l'oxygène pour former de l'acide sulfurique. L'atmosphère des soutes est donc chargée de substances corrosives qui attaquent les cloisons aussi bien que les barrots en fer des ponts formant le ciel de ces soutes. De plus, le charbon lui-même dans l'eau de mer est électro-négatif par rapport au fer, d'où résulte que le contact de la poussière de charbon dans l'atmosphère humide des soutes ajoute une autre cause à la détérioration des cloisons.

Celles-ci devraient être toujours étanchées et séparées de la coque. Or, souvent c'est la tôle de la carène qui termine la soute, et est par suite exposée à de rapides et profondes corrosions partielles. C'est ce qui arriva à la *Toison d'or* (*Golden Fleece*), qui sombra au mouillage à Penarth-Road et probablement pour cette cause.

Mais ce n'est pas tout : dans l'embarquement du charbon par les procédés habituels, le choc des morceaux contre les tôles des soutes, en détermine plus ou moins l'usure ; et les tôles les plus exposées à ces chocs sont certainement, comme dans la *Toison d'or*, celles de la carène.

La conséquence pratique à en tirer, c'est que, bien que recouvertes de peintures, de coaltar, ou d'autres enduits, ces tôles ne sont guère plus garanties que si elles étaient nues, et que ces parties de la carène, les plus exposées de toutes, devraient être soumises à de fréquentes et minutieuses inspections. C'est pourtant ce qui, à ce que croit l'auteur, a bien rarement lieu, et ce qui n'eut certainement pas lieu pour la *Megæra*. L'accident qui causa la perte de ce navire et probablement celui de la *Toison d'or*, n'était pas supposé possible il y a quelques années par les constructeurs en fer, et c'est à peine encore s'ils se décident à l'admettre.

Pourtant, dès 1843, l'auteur, dans son troisième rapport à la *British-Association*, au sujet de l'action de l'air et de l'eau sur le fer, avait signalé cette possibilité des corrosions locales qui constituent pour les navires en fer un danger imminent au moment le plus imprévu, qu'on peut conjurer en grande partie, mais pas complétement, par la construction de cloisons étanches.

Ces sages conseils de l'auteur ne réussirent qu'à le faire traiter de visionnaire et de théoricien abstrait, et même aujourd'hui bien des gens sont très-rebelles à en admettre la valeur, et d'autre part les cloisons étanches telles qu'on les construit ne sont souvent qu'un simple

leurre. Ainsi dans la *Toison d'or*, pour fermer la vanne qui séparait la chambre des machines de la coursive des arbres de l'hélice, et par suite, du reste du navire, il fallait trois quarts d'heure, c'est-à-dire plus que le double du temps que la voie d'eau mit à faire sombrer le navire.

L'action chimique du chargement sur le fer peut aussi être une cause de corrosions locales sérieuses et rapides. Les sucres, les mélasses, les grains, soit en grenier, soit en barriques, peuvent, quand ils sont humides, donner naissance à de grandes quantités d'acide acétique, ainsi que le coulage des vins, du rhum et des autres spiritueux. Il faut aussi ajouter à la liste des chargements nuisibles, le charbon, l'avelanède, le bois humide, le chêne surtout, les engrais, le guano, les fruits gâtés, le soufre, les gangues sulfureuses, le gypse, la galène, le minerai de cuivre, le sel marin, la suie, l'alun, les sels employés au blanchissage, tous les acides et une foule d'autres produits chimiques ou d'autres substances employées dans l'industrie.

Dans les navires mixtes où il y a de grandes surfaces de contact entre le fer et le bois, il peut aussi se produire des corrosions locales fort intenses. Les constructeurs connaissent bien l'action du chêne et des autres bois riches en acides gallique et tannique, mais beaucoup moins celle des autres bois humides ou en décomposition, dont le contact peut amener une destruction rapide du fer. Toute fuite dans le calfatage ou dans un joint, de nature à donner accès à l'humidité entre les surfaces de bois et de fer en contact, non-seulement fait pourrir le bois, mais par suite le transforme en cause active de corrosion pour le fer.

Toutes choses égales d'ailleurs, l'intensité de la corrosion varie avec la nature des eaux en contact avec le fer.

L'auteur, par des expériences qu'il a continuées pendant plusieurs années, tant à ses propres frais qu'à l'aide d'une subvention allouée par la *British-Association*, a pu former le tableau suivant de la profondeur moyenne qu'atteindrait dans un siècle la corrosion du fer et de l'acier.

Tableau III.

Dans l'eau de mer propre	0,3263 (8 m/m 20)
— salie par des égoûts	0,5327 (12 m/m 53)
Dans l'eau de rivière courante	0,0352 (0 m/m 89)
Dans l'air libre	0,0343 (0 m/m 87)

L'eau de mer prise de 46° à 58° Fahrenheit (8° à 15° centigrades), et celle de rivière de 32° à 68° Fahrenheit (0° à 20° centigrades).

L'exposition à l'air libre avait lieu à Dublin, à une température moyenne annuelle de 50° (10° centigrades) et 26 pouces (660%) de hauteur d'eau de pluie par an, ce qu'on peut considérer comme une moyenne assez exacte pour le climat des îles Britanniques. Ces résultats, ainsi que ceux des tableaux suivants, ont été déduits d'expériences prolongées qui montèrent à 387 jours pour le tableau IV et 752 jours pour le tableau V. Les pièces de métal expérimentées avaient toutes plus d'un demi-pied carré (450% carrés) et étaient très-soigneusement pesées au commencement et à la fin de chaque expérience.

L'auteur étudia la corrosion sur la fonte aussi bien que sur le fer et l'acier, et les étendit à plusieurs centaines d'échantillons de toutes formes de chacune de ces variétés ; il trouva que, dans la plupart des cas, la corrosion était locale et profonde, si bien que ces conditions d'inégalité dans l'altération des surfaces doivent être considérées comme la règle plutôt que l'exception.

Tableau IV.

Corrosion moyenne produite dans l'eau de mer propre, au bout d'un siècle, par pied carré de surface de différentes fontes et aciers.

NUMÉROS D'ORDRE.	NATURE DU MÉTAL	PERTE MOYENNE de poids par pied carré en 387 jours.		PERTE MOYENNE déduite de là pour un siècle.		PROFONDEUR approchée de la corrosion correspondant à cette perte de poids pour un siècle.	
		Grains avoir	Grammes.	Livres avoir.	Kilogr.	Pouces.	Millimètres.
1	Fonte du pays de Galles....	859,968	55,24	11,58	5,25	0,306	7,77
2	Fonte irlandaise.	860,400	55,57	11,59	5,25	0,306	7,77
3	Fontes mêlées d'Écosse et du pays de Galles...........	948,960	61,40	12,78	5,50	0,337	8,57
4	Fonte écossaise............	1067,680	69,07	14,38	6,51	0,379	9,62
5	Fontes des comtés de Stafford, de Shrops et de Gloucester	1083,744	70,10	14,00	6,61	0,385	9,78
6	Fonte grise mêlée, à surface rabotée	1085,120	76,67	15,97	7,23	0,419	10,64
7	Fonte des comtés de Derby et d'York..............	1212,480	78,44	16,34	7,40	0,431	10,96
8	Fer étalon................	1531,584	91,09	20,56	5,31	0,453	13,79

L'étalon n° 8 était une large barre de fer laminé du pays de Galles, prise pour servir de terme de comparaison, au point de vue de la corrosion, pour tous les autres fers dont les échantillons avaient été déposés à l'institution des civils Engineers, à d'autres établissements publics, et aussi pour toutes les autres marques de fers anglais ou étrangers à expérimenter plus tard.

Corrosion moyenne par pied carré en un siècle, de différentes sortes de fers et d'aciers

NUMÉROS D'ORDRE.	NATURE du MÉTAL.	DANS L'EAU DE MER PROPRE.						DANS L'E[…]		
		Perte moyenne de poids par pied carré en 732 jours.		Perte moyenne déduite de là pour un siècle.		Profondeur approchée de la corrosion correspondant à cette perte de poids pour un siècle.		Perte moyenne de poids, etc.		Pe[…]
		Grains avoir.	Grammes.	Livres avoir.	Kilogr.	Pouces.	millim.	Grains avoir.	Grammes.	Li[…] av[…]
1	Fer rouverin du comté de Stafford.....	1552,32	101,40	11,06	5,01	0,276	7,01	3608,64	233,4[…]	[illegible]
2	Fer ordinaire du comté de Shorp.........	5202,73	336,62	37,08	16,76	0,927	23,55	2437,92	157,7[…]	[illegible]
3	Fer supérieur du comté de Stafford.....	1772,61	114,99	12,63	5,71	0,316	7,93	2376,00	153,6[…]	[illegible]
4	Fer supérieure du pays de Galles. Dowlais..	1559,52	101,86	11,11	5,03	0,278	7,06	3581,28	231,70	[illegible]
5	Tôle à chaudière de Low Moor.........	1209,60	78,26	8,62	3,90	0,215	5,46	2269,44	140,8[…]	[illegible]
6	Tôle ordin. de Banks, comté de Stafford...	1526,40	98,72	10,88	4,93	0,272	6,91	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7	Fer de Suède. Dannemora...........	1558,08	101,79	11,10	5,03	0,277	7,04	4072,32	263,4[…]	[illegible]
8	Fer de riblons.......	362,88	23,48	2,58	5,17	0,064	1,63	2126,76	137,6[…]	[illegible]
9	Acier poule, doux....	1680,48	108,72	11,93	5,43	0.298	7,57	2397,60	145,1[…]	[illegible]
10	Acier...............	1766,88	114,32	12,59	5,70	0,313	7,95	3810,24	[illegible]	[illegible]
11	Acier fondu martelé, doux.............	1926,72	124,66	13,73	6,21	0,441	11,20	3149,28	203,7[…]	[illegible]
12	Acier fondu, martelé, dur...............	1349,28	87,29	9,61	4,35	0,239	5,97	2424,96	156,8[…]	[illegible]

L'examen de ces tableaux donne lieu à deux remarques.

On pourrait dire que puisque les tôles de Staffordshire ne perdent dans l'eau de mer sale, la plus corrosive de toutes, que 0po 554 (14%), un peu plus d'un demi-pouce par siècle, sur chaque face, il n'est pas besoin de s'inquiéter davantage de la corrosion des bordés de carène en fer qui, épais à l'origine de 1po 1 (28%), arriveraient à peine à être traversés dans cette longue période, si la déperdition était uniforme et égale sur les deux faces :

Cela serait vrai, effectivement, si la corrosion était uniforme, mais nous avons vu qu'elle ne l'est pas et forme en certains points des cavités qui finissent par pénétrer toute l'épaisseur de la tôle.

Mais alors, pourrait-on dire, à quoi servent ces tableaux ? Le voici : ils nous donnent le poids de métal rongé par unité de surface pour un temps donné et dans des conditions données. On est donc certain, au-

mer, propre ou salie, à l'eau douce, et exposés à l'air aux intempéries des saisons.

	DANS L'EAU DOUCE PROPRE.						A L'AIR A DUBLIN, À 50 PIEDS AU-DESSUS DU SOL.					
…eur,	Perte moyenne de poids, etc.		Perte moyenne, etc...		Profondeur, etc...		Perte moyenne de poids, etc.		Perte moyenne, etc...		Profondeur, etc...	
Millim.	Grains avoir.	Grammes	Livres avoir.	Kilogr.	Pouces.	Millim.	Grains Avoir.	Grammes	Livres avoir.	Kilogr	Pouces.	Millim.
16,30	184,732	11,94	1,31	0,59	0,032	0,81	1886,40	122,05	13,41	6,08	0,335	8,51
11,02	254,592	17,47	3 24	1,37	0,081	2,06	3028,32	195,93	21,50	9,74	0,540	13,72
10,74	223,344	14,44	1,59	0,72	0,039	0,99	2026,08	131,08	14,44	6,54	0,361	9,17
16,21	201,024	13,00	1,43	0,65	0,035	0,89	1980,00	128,11	14,11	6,41	0,352	8,94
10,26	200,880	12,99	1,43	0,65	0,035	0,89	1864,00	120,66	13,29	6,02	0,332	8,43
14,07	216,000	13,98	1,54	0,70	0,038	0,96	2318,64	149,63	16,48	7,47	0,412	10,46
13,44	169,776	10,98	1,21	0,55	0,030	0,76	2640,96	170,87	16,82	7,62	0,470	11,94
9,63	136,656	8,84	0,97	0,44	0,024	0,61	1245,60	80,59	8,73	3,95	0,219	5,36
10,30	86,544	5,60	0,61	0,28	0,015	0,38	1751,04	113,29	12,40	5,48	0,301	7,65
17,17	145,728	9,43	1,04	0,47	0,025	0,63	2191,68	141,79	15,62	6,98	0,389	9,88
11,30	147,312	5,53	1,05	0,48	0,026	0,66	1735,20	112,26	11,22	5,08	0,279	7,09
10,92	247,824	15,93	1,76	0,80	0,043	1,09	881,28	58,03	6,28	2,84	0,156	5,96

tant qu'on l'est de la certitude de la loi des équivalents de Volta, que l'on perdra une telle quantité dans ces conditions et pendant ce laps de temps, que la corrosion soit locale ou uniforme.

Ils ne nous disent pas certainement si la corrosion sera locale ou uniforme et nul ne pourra à simple vue prédire quelle profondeur elle pourra atteindre dans une tôle donnée ; mais ils nous apprennent que si la corrosion s'attaque au quart seulement d'une surface, sa profondeur quadruplera et deviendra pour la tôle n° 6 de $4 \times 0^{p}554 = 2^{p}116$, ou en d'autres termes que si la tôle avait un pouce d'épaisseur à l'origine, elle sera perforée en moins de cinquante ans avec une seule face attaquée, et en moins de 25 ans si les deux faces étaient attaquées.

On n'a pas encore, par l'observation et la discussion d'un grand nombre de cas de pratique courante, déterminé quelle est la limite des corrosions locales sur les tôles de moyenne qualité. Pourtant l'auteur

a vu des tôles paraissant de bonne qualité, attaquées sur la dixième partie à peine de leur surface, et traversées de part en part aux points endommagés. Si on part de là pour se guider dans la pratique, il faudra multiplier par 20 les chiffres qui donnent au tableau V la profondeur de la corrosion, où, ce qui revient au même, admettre qu'une tôle qui, uniformément attaquée, ne serait perforée qu'en cent ans, le sera en cinq si la corrosion se localise sur le dixième seulement de sa surface.

Et ceci, il faut bien se le rappeler, sans aucune action électro-chimique étrangère, mais seulement par celle de l'eau et de l'air dans les conditions énoncées au tableau.

Il ne faut pas non plus conclure de là qu'une tôle dans laquelle se forment des cavités locales sera exempte de corrosion sur le reste de sa surface, mais seulement que, bien qu'elle puisse être rouillée partout, c'est aux endroits creusés qu'elle aura perdu le plus de sa matière.

On peut se demander si, dans la pratique, les constructeurs ne devraient pas toujours calculer leurs échantillons comme s'ils employaient le fer nu, et sans tenir compte de l'augmentation de durée que peuvent procurer des peintures, des enduits, etc., puisqu'il est possible que ces enduits soient enlevés partiellement, soit au dedans, soit au dehors, sans qu'il y ait moyen de les réparer avant un certain laps de temps. Mais que l'on adopte ou non cette règle dans toute sa rigueur, l'auteur pense avoir démontré la nécessité absolue de visites de navires plus fréquentes et plus complètes que l'on n'en a fait jusqu'ici pour assurer, comme elle doit l'être, la vie des équipages. Il n'est pas rare d'entendre émettre les présomptions les plus erronées au sujet de la durée des navires. De telles présomptions ne sont possibles à établir que par celui qui connaît toutes les circonstances de la construction, la valeur première des matériaux employés et leur état actuel. Il y aurait donc grand avantage à ce que pour tout navire, grand ou petit, construit dans le royaume, on tînt, en outre des renseignements inscrits au Lloyd ou au registre de Liverpool, un enregistrement public des noms du fabricant, des fers employés, ainsi que du résultat d'expériences publiques faites pour constater la ductilité, la ténacité, la dureté et la densité de ces fers. On y ajouterait, suivant un modèle officiel, après chaque visite ou inspection, les pertes de matières constatées, et toutes les autres circonstances de la corrosion du métal.

L'auteur conclut cette première partie de son travail par la recommandation de ne laisser aucune partie de la coque inaccessible ou difficile à visiter chaque fois qu'on le voudra ; il regrette qu'une éducation spéciale ne mette pas tous les constructeurs à même d'éviter dans la distribution des aménagements toutes les causes si complexes de corrosion qui exigeraient souvent, pour qu'on sache les combattre, une étude minutieuse des sciences chimiques et physiques.

Il terminera par quelques considérations sur les peintures et autres enduits, soit qu'on les emploie simplement dans le but de retarder les progrès de la corrosion, soit qu'on les préconise comme moyen d'empêcher ou de retarder la salissure des carènes à l'extérieur, c'est-à-dire l'accumulation des végétaux ou des animaux des classes inférieures qui y adhèrent à la longue, et principalement dans les mers de la zone torride.

Ce sujet exigerait un traité complet comprenant les études faites sur les huiles, les résines, etc., par Chevreul, Mulder, Unverdorben et autres, aux ouvrages desquels on peut seulement renvoyer le lecteur.

Les peintures à l'huile diffèrent chimiquement des vernis, en ce que les premières exigent pour sécher une oxydation qui en augmente le poids, tandis que les derniers deviennent secs par une évaporation qui en diminue le poids. La durée d'une peinture ou d'un vernis dépend surtout de la facilité plus ou moins grande avec laquelle, une fois secs, ils s'oxydent par l'action de l'air et de l'eau, pour former des composés hydratés, solubles dans l'eau, ou friables et faciles à détacher par le frottement. Toutes les peintures de plomb, par exemple, la peinture à la céruse surtout, se décomposent facilement; les oxydes de plomb formant avec les huiles siccatives des savons, qui se décomposent facilement ensuite et sont exposés à être complétement dissous ou détachés des carènes par des frottements.

Les peintures sont nécessairement faites avec des huiles ou d'autres hydrocarbures qui s'oxydent facilement. Les vernis, au contraire, sont faits avec des hydrocarbures tels que l'ambre ou l'asphalte, inaltérables à l'air comme à l'eau. En général, les vernis sont donc plus durables que les peintures, quelles qu'elles soient.

Les recherches de l'auteur lui ont fait reconnaître que toutes les peintures à l'huile étaient peu durables, et que les moins durables étaient celles à la céruse et au minium, qui ont si longtemps inspiré tant de confiance aux ingénieurs. Plusieurs vernis formés de gommes

résines, le copal entre autres, se détruisent aussi très-rapidement.

L'enduit qu'il a trouvé présenter les plus grandes garanties de durée, c'est le coaltar longtemps bouilli et appliqué sur le fer chaud. Bien appliqué dans ces conditions, il forme un vernis noir, brillant et dur, à peu près imperméable et inaltérable à l'air et à l'eau : il adhère mieux ainsi qu'il ne le fait par l'évaporation d'un hydrocarbure volatil dans lequel on l'aurait fait dissoudre.

La pratique de l'auteur, depuis plusieurs années, pour les tôles destinées aux bordés de ponts ou à d'autres constructions à terre, consiste à les faire chauffer à 700° Fahrenheit (370° centigrades) et à les plonger alors dans une cuve de coaltar bouillant mélangé d'une petite proportion de chaux vive en poudre. L'excès de coaltar balayé, cet enduit devient, en refroidissant, dur, uni et noir comme une laque du Japon. Des tôles ainsi traitées et restées constamment exposées à l'air ne présentent, après plus de dix ans, aucune trace d'altération.

Si on pouvait traiter ainsi les tôles d'un navire, il est hors de doute qu'on obtiendrait pour elles l'enduit le plus durable et le plus uniforme ; mais cela est très-difficile en pratique, surtout à cause de la nécessité d'appliquer fer contre fer sans interposition d'une substance étrangère le long des lignes de rivets pour assurer l'étanchéité.

On approcherait de ce degré de perfection en chauffant suffisamment la carène d'un navire, partie par partie, pour l'enduire ensuite de coaltar bouillant.

Mais, par les procédés habituels, le coaltar appliqué à l'air, dans l'atmosphère humide des bassins, est presque sans effet dès le début ; car loin d'être ce qu'il paraît à l'œil, une surface uniforme et ininterrompue comme une glace, il se montre au microscope rempli de petits trous irréguliers comme les mailles d'un filet; il en est de même si on l'applique dissous dans une huile essentielle.

Si on applique une seconde couche, les trous des deux couches ne se superposent pas toujours ; l'enduit est moins perméable, mais n'est jamais complétement imperméable, et l'air et l'eau se font vite un passage par toutes ses ouvertures capillaires. Ce n'est que par l'application sur le fer chaud que le coaltar devient si supérieur à tous les autres enduits par sa durée et la garantie qu'il assure au métal.

Pour qu'un enduit soit efficace, il faut de plus qu'il soit à l'abri des chocs extérieurs, malheureusement inévitables au dedans comme au dehors des carènes. Les meilleurs enduits ne peuvent donc être qu'un

palliatif sur les navires, et, par ce qui a été dit plus haut, on peut comprendre que l'ablation du vernis pourra même accélérer la corrosion des tôles mises à nu. On a pourtant vanté de tous côtés une quantité innombrable de peintures pour les navires, chacune supérieure à toutes celles qui l'avaient précédée. Cela prouve seulement l'ignorance générale et la crédulité du public.

Aucune peinture ne peut durer plus que le liquide (huileux ou résineux) qui a servi à la préparer, ni aucun vernis plus que la matière bitumineuse qui en fait la base.

Mais il peut arriver qu'une peinture devienne moins durable par le choix malheureux des oxydes, des minerais ou des autres substances employées pour lui donner du corps. On en trouve un exemple remarquable dans la peinture qui paraît encore la plus appréciée pour les navires en fer, la peinture au *minium*.

M. Jouvin, pharmacien en chef de la marine française, a surabondamment prouvé qu'en présence de l'eau de mer, le minium se change rapidement en chlorure de plomb ; que celui-ci se décompose en présence du fer et de l'eau, pour produire du chlorure de fer soluble et du plomb métallique qui se dépose sur le fer et en accélère la corrosion par son action électro-chimique. Les parcelles de plomb sont souvent visibles à l'œil nu quand on enlève ce qui reste de peinture formant une cloche, ou transformée en résine hydratée et friable.

Le peu de durée des peintures et vernis ne tient pourtant pas uniquement à ces actions chimiques, mais encore à la facilité avec laquelle ils sont enlevés par les frottements, surtout quand ils ont été appliqués sur une surface humide comme l'est toujours celle du fer exposé à l'air humide de nos climats.

Comme remède, on a proposé de recouvrir les carènes de revêtements métalliques, et l'on a d'abord songé à zinguer les tôles. Ainsi MM. Calvert et Johnson, en 1865, après avoir exposé pendant *un mois* un morceau de fer zingué de 2 pouces carrés dans un vase rempli d'eau de mer, ont conclu de cette seule expérience que le zingage préservait complétement le fer de l'action de l'eau de mer, ignorant sans doute les résultats obtenus par l'auteur, qui a fait plonger pendant deux ans dans la mer de grandes feuilles de fer zingué, dont tout le zinc s'est transformé dans cet intervalle en chlorure et en oxyde de zinc. Ce procédé, en revanche, est très-efficace pour le fer qui reste uniquement exposé à l'air.

Des expériences de cette nature, nous le répétons une fois pour toutes, n'ont de valeur qu'à la condition d'être faites sur une grande échelle, continuées longtemps et faites dans toutes les conditions de la pratique ordinaire.

On a aussi proposé de recouvrir toute la carène des bateaux en fer d'autres métaux, par des procédés galvanoplastiques, et essayé tour à tour le cuivre et le nickel. En admettant, quoique le contraire nous paraisse assuré, qu'on pût obtenir ainsi un revêtement continu et uniforme, il arriverait de deux choses l'une, ou le revêtement serait fait d'un métal électro-négatif par rapport au fer, tel que le cuivre, et alors la moindre écorchure mettant le fer à nu déterminerait un courant très-énergique, fatal à ce dernier, qui serait rapidement troué ; ou il serait fait d'un métal électro-positif par rapport au fer, comme le zinc, et alors, comme il vient d'être dit, ce revêtement disparaîtrait en peu de temps au contact de l'eau de mer.

On a proposé encore d'émailler les bordés de navire ; ce procédé, qui paraît bon pour des objets exposés à l'air seulement, semble tout à fait impraticable pour les carènes, et le fût-il, que les frottements, en détachant des parties de l'émail, le rendraient aussi plus nuisible qu'utile.

A l'intérieur, au moins dans les petits fonds, on a employé le ciment de Portland pur ou mélangé de sable, de briques pilées, ou d'autres substances encore qui ont produit un effet déplorable, comme les tourteaux d'huile, le noir animal et l'argile dans ce qu'on appelle le ciment de *Spence*. Ce revêtement a pour but de préserver la tôle du frottement du sable, des escarbilles, des débris de toute nature qui roulent sur les fonds, et on l'accepte généralement comme un préservatif assuré contre la corrosion.

Le ciment de Portland adhère, il est vrai, très-fortement à la tôle déjà couverte de rouille ; et c'est une faute grave que de peindre l'intérieur du navire avant de le cimenter, comme le font quelques constructeurs ; car la peinture l'empêche d'adhérer et d'ailleurs est rapidement décomposée par la chaux que renferme le ciment. Néanmoins l'auteur ne croit pas à l'efficacité absolue du ciment de Portland ; celui-ci est perméable à l'eau, comme on l'a prouvé en plongeant dans une solution de cuivre un tube plein d'eau et bouché par du ciment ; l'eau est vite colorée par le sel de cuivre qui a traversé le ciment par endosmose. Il n'est donc pas douteux que l'humidité des fonds ne tra-

verse aussi le ciment et ne détermine l'oxydation plus ou moins complète des tôles sur lesquelles il est appliqué; c'est au reste ce qu'a démontré l'examen de vieux morceaux de ciment détachés des navires.

Quelle que fût d'ailleurs l'efficacité de ce ciment pour prévenir et retarder la corrosion, elle cesserait comme pour les autres enduits, dès que, pour une cause ou une autre, des morceaux se seraient détachés de la coque, et qu'il se serait formé une chambre mince entre le fer et le ciment, celui-ci pourra même hâter la destruction du fer par un phénomène de capillarité chimique analogue à ceux dont on a déjà parlé.

Le procédé habituel pour s'assurer des progrès de l'oxydation lors de la visite des navires dans des bassins, consiste à percer des trous pour mesurer l'épaisseur de la tôle. Ce procédé, en lui-même, paraît insuffisant et incertain, quelque grand que soit le nombre des trous percés dans la carène d'un bateau. D'une part, il paraît impossible à tout homme au courant des détails de l'opération, qu'elle s'accomplisse sans nuire en bien des endroits à l'adhérence du ciment sur le fer, puisqu'on sait que le moindre coup de marteau sur une tôle de bordé, ne manque jamais de détacher des fragments de ciment, et d'autre part, l'épaisseur mesurée au moyen d'un compas dans les trous, peut être forcée, car l'oxyde formé en pareil cas est souvent aussi dur que le métal et lui adhère tellement qu'il est très-facile de le confondre avec ce dernier.

Une dernière objection à l'emploi du ciment, c'est qu'il cache d'une façon à peu près permanente tous les fonds d'un navire, et qu'il a été posé en principe général qu'il fallait, pour assurer la sûreté d'un navire, faire en sorte que toutes les parties du bordé soient accessibles et faciles à visiter et à réparer au besoin, même à la mer. C'est certainement à l'impossibilité d'accéder à certaines parties du bordé de la *Megæra*, qu'il faut attribuer la perte de ce navire.

L'auteur pense qu'il serait utile de faire sur une grande échelle des expériences pour s'assurer si au moyen d'un des asphaltes naturels employés à terre, on ne pourrait pas obtenir pour les navires des enduits à la fois plus légers et meilleurs qu'aucun de ceux que l'on a employés jusqu'ici.

L'auteur va terminer par quelques remarques sur la salissure des carènes et les moyens de la prévenir, sujet auquel il regrette de ne

pouvoir consacrer autant de développement qu'il en mériterait.

La salissure est une conséquence de l'oxydation. Une surface parfaitement lisse, et d'une substance sur laquelle ni l'air ni l'eau n'ont d'action, ne se prête pas au dépôt des zoophytes ou des végétations aquatiques. Le verre reste propre dans l'eau de mer pendant des années, à moins d'être altéré, et les expériences de Prinsep dans les eaux saumâtres de Hooghly, près de Calcutta, celles de l'auteur lui-même, prouvent que le fer se maintient également propre tant qu'il reste poli, et ne se salit que quand il commence à devenir rugueux, soit par l'oxydation, soit par le dépôt des substances terreuses en suspension dans l'eau, ou provenant de la décomposition des sels que renferme l'eau de mer. Tout enduit peut donc préserver le fer de la salissure, tant qu'il reste poli et adhérent; mais celle-ci commence dès qu'il se forme en quelques points des rugosités pour une raison quelle qu'elle soit. Dès que les taches de rouille ou les dépôts calcaires ou autres, produits par la décomposition de l'eau de mer, forment une croûte adhérente, elles servent de point d'appui aux zoophytes ou aux végétations aquatiques. Les dépôts calcaires surtout forment le nid où prennent naissance toutes ces existences animales et végétales, et ces dépôts sont souvent si rapprochés sur les navires enduits d'une composition préservatrice de la salissure, que les êtres qui s'y attachent se rejoignent par-dessus les intervalles encore nets, de façon à ce qu'à l'œil toute la surface semble salie. Ceci ne prouve rien contre le mérite de la compositiou employée ; entre la meilleure et la plus mauvaise, il n'y a qu'une question de temps et de service. Comme aucune ne peut résister à certains frottements, tels que celui des pattes de l'ancre sur les flancs du navire, aucune ne peut réellement préserver ni de la corrosion ni de la salissure.

Si le cuivre reste net, cela tient à deux causes : à ses qualités vénéneuses et à ce que les sels de cuivre formés au contact de l'eau sont solubles ou se présentent à l'état de poussière amorphe et sans adhérence sur le cuivre pur. Les recherches de l'auteur, confirmées depuis par celles de M. Bouchardat, établissent en effet avec certitude que certains sels de cuivre, vénéneux pour les animaux supérieurs, le sont également pour les animaux des classes tout à fait inférieures qui contribuent à salir les carènes, à la condition toutefois d'être insolubles ou très-difficilement solubles dans l'eau.

Ce n'est donc pas sans raison, que dès 1841, l'auteur prit avec son

ami sir William Fairbairn une patente pour un procédé qui consistait à enduire les carènes d'un vernis bitumineux mélangé de sels vénéneux et insolubles et principalement d'oxychlorure de cuivre et de sulfure d'arsenic. Si ce procédé ne réussit pas dans l'application, cela tint à deux causes : la première, c'est la difficulté de doser la composition : ou les sels adhèrent fermement et ne se détachent pas assez pour empêcher la salissure, ou ils se détachent si vite, que bientôt il n'en reste plus ; ceux qui conviennent à un climat ne conviennent pas à un autre; s'ils se détachent trop vite à l'avant, ils ne se détachent pas assez vite à l'arrière. La seconde raison, c'est l'impossibilité de conserver toute la surface de carène enduite, le fer est toujours mis à nu en une foule de points et dès lors il y a formation de rouille, dépôts de chaux ; les zoophytes ont trouvé à prendre pied et ne tarderont pas à envahir le reste.

Les essais de l'auteur à cette époque ne furent guère encourageants : on ne savait rien alors du sujet qui l'occupait, et par politique on niait que le fer pût se corroder ou se salir, du moins de façon à ce qu'il fût besoin d'y porter remède, et ce fut là en substance la réponse que reçut l'auteur des principaux constructeurs de Liverpool, auxquels il demandait un essai de son procédé ; et pourtant, un an ou deux après, ces mêmes constructeurs employèrent des enduits qui n'étaient que de véritables contrefaçons du sien.

Depuis cette époque, le registre des patentes a été encombré de patentes accordées à de prétendus enduits contre la salissure, dont deux ou trois au plus ont quelque valeur, mais dont la plupart sont inutiles ou même nuisibles ; quelques-uns vont jusqu'au grotesque, par exemple celle où l'on a fait un pot-pourri de toutes les substances purgatives que fournissent les pharmacies, mélangées à des résines, pour détruire les malheureux zoophytes.

Pour ce qui est de la salissure par les *conferves* ou autres plantes aquatiques, on doit prendre garde que l'hydrogène que la décomposition de l'eau dégage à la surface du fer à un certain point de sa corrosion, en favorise singulièrement le développement. On en voit un exemple frappant dans ce qui se passe à grande échelle sur les grandes fosses à précipiter le cuivre, à Redruth en Cornouailles, où, dès qu'on a laissé entrer l'eau, les vieilles ferrailles employées pour amener le précipité se recouvrent des *conferves* et des *bissus* les plus vigoureux, dont la florissante verdure accuse la santé la plus prospère. Il est

facile de recueillir des bulles d'hydrogène retenues au milieu de ces herbes.

Les peintures, les vernis, les savons, en un mot tous les enduits destinés à agir chimiquement, ne sont donc à différents degrés que des leurres, tant pour empêcher la corrosion que la salissure. Les constructeurs ont pourtant l'habitude de les employer et de les renouveler souvent, ce qui leur coûte beaucoup de temps et d'argent, tandis qu'aux yeux d'un esprit impartial, il ne peut jamais y avoir de certitude absolue sur l'état d'un navire en fer qui est depuis quelque temps à la mer. Trop d'événements récents ont prouvé la réalité de ce danger, malgré la peine qu'on met à y croire.

Depuis quelque temps, plusieurs savants se sont préoccupés de la possibilité de recouvrir la partie plongée de la carène d'une enveloppe dont l'effet sur elle serait analogue à celui du doublage en cuivre sur les coques en bois. Quelques-uns, feu le capitaine Coles, entre autres, proposèrent pour l'extérieur des enduits ressemblant plus ou moins au ciment de Portland qu'on emploie à l'intérieur.

Le docteur Scoffern a proposé des enveloppes de papiers ou d'autres matières ligneuses rendues plastiques et adhérentes au fer par une macération dans une solution ammoniacale d'oxyde de cuivre. On aurait constaté que le cuivre n'est pas précipité de cette solution par le fer, et qu'elle ne peut avoir d'effet nuisible. Que cela soit vrai ou non, en certains cas, c'est ce que l'auteur ne peut affirmer, mais ce dont il est sûr, c'est que dans l'eau de mer, en présence du chlorure de soude qu'elle renferme, l'oxyde de cuivre est rapidement ramené à l'état de métal pur, et cela au détriment du fer.

M. Daft a proposé un doublage en zinc superposé à une couche de feutre et fixé au moyen de clous en zinc enfoncés dans des tampons de teak comprimé qu'on aurait chassés dans des trous à queue d'aronde pratiqués dans le bordé du navire, et M. Young a publié, sous le titre de *Traité de la corrosion et de la salissure des navires, des carènes en fer*, un volume, consacré à l'exposition et à la préconisation de ce procédé. L'auteur a déjà assez suffisamment montré comment le zinc se comportait dans l'eau de mer pour n'avoir pas à répéter qu'un doublage en zinc sur une carène en fer se salira avec la plus grande rapidité.

Le commandant Roux, de la marine française, a imaginé, en 1865 ou 1866, un procédé qui consiste à recouvrir le fer d'un doublage de

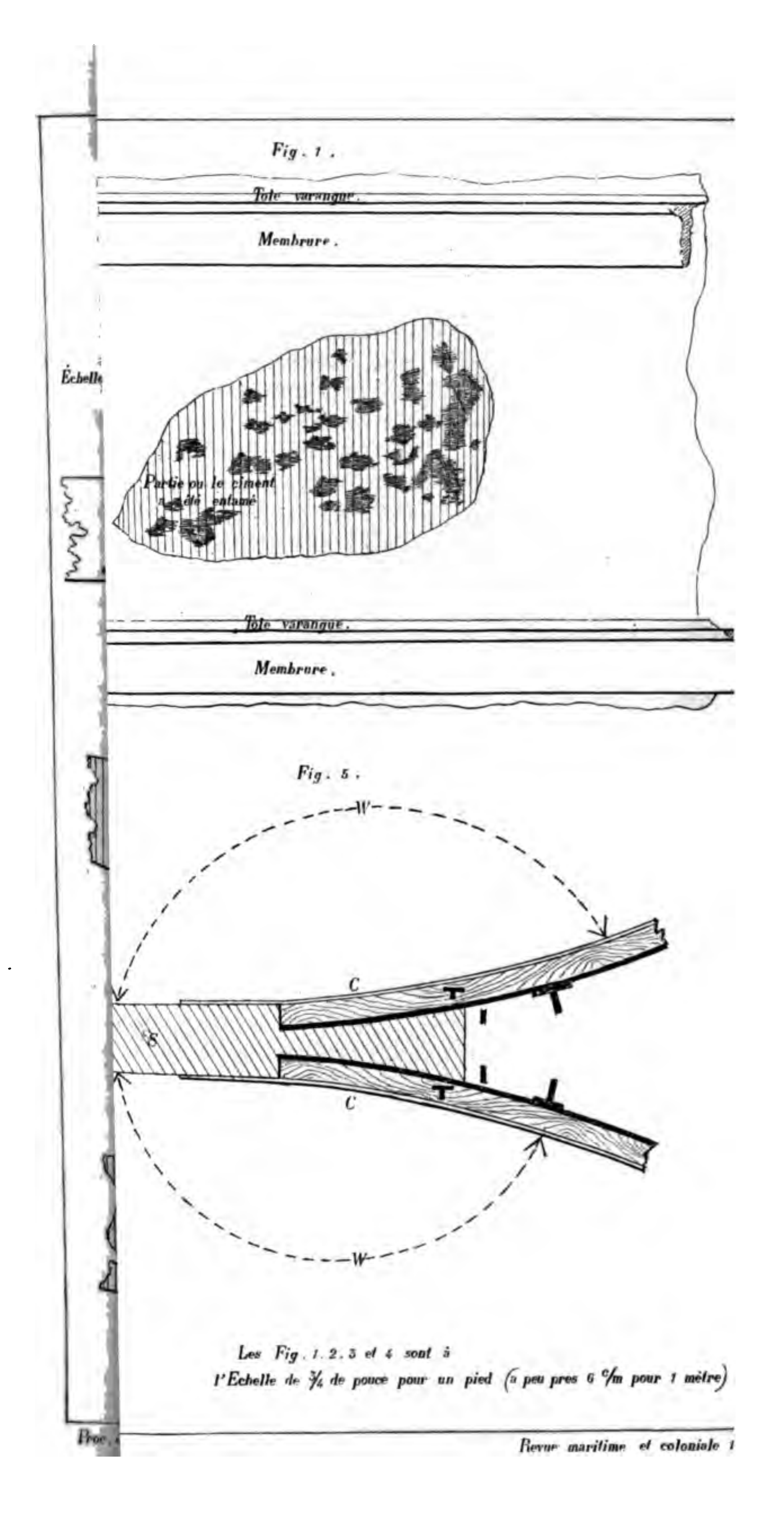


Fig. 1.
Tote varangue.
Membrure.
Partie où le ciment a été entamé
Tote varangue.
Membrure.
Fig. 5.
W
C
S
C
W
Les Fig. 1. 2. 3 et 4 sont à
l'Echelle de 3/4 de pouce pour un pied (à peu près 6 c/m pour 1 mètre)

cuivre, séparé par un mauvais conducteur de l'électricité, comme du feutre goudronné ou une couche d'asphalte, et tenu par de petits rivets en cuivre, dont une extrémité se loge dans des trous à queue d'aronde forés dans le fer, et l'extrémité extérieure est rivée sur le cuivre. Ce procédé a été essayé sur le navire de guerre français la *Belliqueuse* et quelques autres navires de moindre échantillon. L'auteur n'a guère entendu parler depuis de ce procédé, qui lui semble défectueux au point de vue de la tenue du cuivre : les expériences faites ont amené à l'abandonner complétement.

Vers la même époque, plusieurs personnes ont eu l'idée d'appliquer sur le fer un soufflage en bois doublé ensuite de cuivre ou de bronze, et l'auteur a vu, pendant leur construction, et même depuis, des navires ainsi traités sous la direction de M. Reed ; mais il n'a eu aucune connaissance des résultats constatés, dont il ne semble pas très-bien augurer.

Admettant que (Voy. *fig.* 5) si bien isolé que soit le doublage en cuivre *C* de l'étambot *S* et de la membrure *I* par le soufflage en bois *T*, l'eau de mer complétera un courant *W* entre *S* et *C*.

Depuis 1849, du reste, M. John Grantham avait pris patente pour un procédé tout à fait semblable, et la priorité lui appartient donc. Pour tenir le bordé en bois, il l'assujettissait entre des bandes verticales parallèles prises à queue d'aronde dans le fer et faisant une saillie égale à l'épaisseur du bordé.

M. Reed, lui, tenait directement le soufflage au fer par des chevilles de cuivre ou de bronze; quand il faisait le soufflage en deux plans, le premier était tenu au bordé en fer par des chevilles de fer et le second fixé au premier par des clous en bronze ou des gournables. Sous chaque couche de bois il étendait un lit de feutre goudronné. L'auteur laisse aux constructeurs à décider lequel vaut le mieux des deux procédés.

Comme il est difficile ou même impossible de recouvrir ainsi l'étrave et l'étambot, il serait peut-être nécessaire de les faire en bronze. Mais ils coûteraient fort cher et seraient bien moins solides qu'en fer ; c'est le détail qui a le plus besoin d'être étudié et perfectionné.

Le métal de Muntz paraît à l'auteur préférable au cuivre pur ; mais il ne doute pas qu'on ne puisse fabriquer d'autres alliages de cuivre et de zinc qui, sans être plus électro-négatifs par rapport au fer que

celui-là, soient plus flexibles que lui et moins prompts à devenir poreux et cassants dans l'eau.

Avec un doublage de cuivre ou d'un alliage, on sera certain de la préservation du fer, tant que le soufflage en bois restera intact et étanche.

Mais il ne faut pas se dissimuler le danger qui proviendrait de l'enlèvement d'une partie de ce soufflage, par un échouage, le choc d'un boulet sous l'eau, l'explosion d'une torpille ou tout autre accident ; la surface du fer dénudé serait rapidement en proie à une détérioration sérieuse qui pourrait pourtant être retardée encore quelque temps par l'interposition d'une forte couche de goudron minéral consolidé, ou d'autres matières bitumineuses difficiles à détacher complétement en même temps que le bois.

Il reste quelque chose à dire de l'intérieur du navire. Les étraves et étambots en bronze pénétrant forcément, à ce qu'il semble, dans l'intérieur d'un navire, constituent pour la face intérieure du bordé des conditions tout autres que pour la face extérieure. La moindre humidité transformera cette face en élément électro-positif d'une pile galvanique dont l'autre élément sera le doublage en cuivre, mis en communication électrique avec l'intérieur du bordé par l'intermédiaire de l'étrave et de l'étambot.

Il en peut résulter des effets dont il y ait à tenir compte. Un revêtement intérieur en fer ajouté à l'étrave ou à l'étambot n'avancerait à rien ; il faut absolument que le fer du bordé et le cuivre du doublage soient isolés par une substance non conductrice, et il n'est pas facile de voir comment on y peut arriver tout en satisfaisant à toutes les exigences de la construction, et en tout cas ce ne serait pas en isolant le bronze du cuivre à doublage, puisqu'ils sont forcément maintenus en communication par l'eau de mer dans laquelle ils plongent tous les deux.

Malgré ces difficultés, le doublage en cuivre sur un soufflage isolant en bois est, de tous les procédés proposés pour éviter la corrosion et la salissure, celui qui semble à l'auteur offrir les plus sérieuses garanties, et il croit impraticable tout procédé consistant à vouloir fixer directement le cuivre au fer, avec interposition de feutre ou de substance analogue.

Il reste un vaste champ ouvert aux esprits inventifs pour trouver un moyen plus sûr et plus rapide que ceux que l'on connaît de visi-

ter, de nettoyer et de réparer les surfaces immergées ; un procédé très-ingénieux fut exposé à Paris en 1867, mais l'auteur n'a pas entendu dire qu'il ait été essayé ; quant aux plongeurs, ils ne peuvent rien voir à la corrosion d'un navire à flot, et les gens compétents pour un tel examen n'iront pas se risquer dans un scaphandre.

Il est inutile d'appuyer près de l'assemblée sur l'importance du sujet que l'on vient de traiter. Corrosion et salissure équivalent à perte de temps, perte de capital peut-être, perte de vies humaines en temps de paix et, en temps de guerre, inaptitude à poursuivre comme à échapper aux poursuites, impossibilité de tenir longtemps la mer.

Dans l'état actuel de la science, les remèdes doivent être demandés à l'esprit ingénieux des constructeurs et pas seulement aux procédés chimiques. Pourtant, bien qu'on connaisse encore bien peu ce que les physiciens appellent la *passivité* du fer, on en sait assez pour ne pas croire impossible que l'on puisse modifier suffisamment l'action de l'air, de l'eau et des chlorures en dissolution dans la mer sur le fer, pour qu'un navire puisse traverser l'Océan avec sa carène nue sans qu'elle soit plus attaquée ou plus salie que si elle était en or ou en platine.

Dans cette longue revue d'un sujet si vaste et si complexe, et dans lequel rien n'était à laisser de côté, l'auteur s'est efforcé de mettre en évidence, d'une façon systématique, tous les faits, et rien que les faits, sans détour et sans partialité. Il espère que son travail sera accueilli avec le même esprit scientifique, et qu'aucun des membres de l'institution ne laissera égarer sa bonne foi par des préjugés ni des raisons de commerce ou tout autre intérêt.

Il n'a voulu proposer aucun projet de son crû, et s'il a été si souvent forcé de citer ses expériences et ses observations personnelles, c'est qu'elles constituent à peu près tout ce qui a été écrit sur ce sujet, car il ne peut attribuer aucune valeur aux nombreux pamphlets ou prospectus chargés de vanter quelque procédé nouveau contre la salissure, quelque peinture *granitique* ou autre, inaltérable et plus durable que le diamant ; la dernière venue étant toujours destinée à supplanter toutes les précédentes, jusqu'à ce qu'à son tour elle soit précipitée dans ces marais de l'oubli où doivent se perdre toutes les inventions dont la vérité scientifique n'a pas fourni la base inébranlable.

La lecture de M. Mallet est suivie d'une discussion à laquelle prennent part plusieurs membres de l'association.

Le président, l'honorable amiral *comte de Lauderdale,* débute par établir que le mémoire de M. Mallet est un des plus intéressants qui aient été lus, à l'institution, et insiste sur l'influence fâcheuse que les courants galvaniques exercent sur la détérioration du fer, en citant divers exemples à l'appui.

M. *Nathaniel Barnaby*, au nom des constructeurs de navires, remercie M. Mallet des leçons qu'il leur a données, mais ne saurait pourtant les accepter sans réserve. Ainsi M. Mallet a donné une longue liste des métaux qui attaquent le fer, et M. Barnaby admet en effet que le plomb, l'étain, le bronze, le laiton hâtent la corrosion du fer dans l'eau de mer, mais il voudrait savoir combien de temps ont duré les expériences de M. Mallet, par exemple pour le contact du fer et du plomb, parce que ses expériences personnelles l'ont amené à constater que l'action galvanique du plomb sur le fer, très-énergique au début, s'affaiblit rapidement et devient bientôt nulle. Les chiffres de M. Mallet ne lui semblent donc pas acceptables.

A propos du minium, il a été chargé par M. Scott Russel, obligé de quitter la séance, de dire que ce dernier a vu retirer au bout de 20 ans du ciment de Portland placé sur un intérieur de carène probablement peint au minium et qu'au bout de ce temps le fer était aussi intact que le premier jour. Beaucoup des honorables assistants, qui ont longuement expérimenté la peinture au minium, pourront citer des faits analogues.

A la liste des causes de dangers énumérés par M. Mallet, il eût pu ajouter l'action galvanique que l'oxyde de fer lui-même exerce sur le fer et qui hâte parfois singulièrement la corrosion de ce dernier.

Il s'étonne aussi que M. Mallet ne sache pas que les constructeurs sont parvenus dans les navires en fer doublés en cuivre à obtenir un isolement parfait entre le cuivre et l'étrave, l'étambot, et même toute pièce métallique qui traverse la carène du navire.

Le doublage extérieur en cuivre peut-il, quand il y a de l'eau de mer à l'intérieur, exercer un effet galvanique sur les faces intérieures du bordé en fer? M. Barnaby ne le pense pas, pas plus qu'il ne croit qu'une pièce de cuivre placée dans un bocal plein de liquide ne puisse avoir une action sur un morceau de fer placé dans un autre bocal

plein d'un autre liquide, si on les met en communication au moyen d'un fil métallique.

On a parlé du *Glatton*, dont la carène a été fort endommagée près de l'étambot, et évidemment par l'effet de l'hélice en bronze, bien que celle-ci n'ait jamais été en contact avec ce point, dont elle est toujours restée distante d'un pied au moins. M. Mallet en conclut qu'il faudrait remplacer les hélices en bronze par des hélices en acier. Les hélices en acier ont déjà été essayées, sur l'*Iron Duke* entre autres et sur des navires prussiens. M. Barnaby en a vu un dont l'hélice a eu ses quatre ailes brisées sur un bas-fond, ce qui n'eût pas eu lieu si ces ailes avaient été en bronze ; elles se seraient ployées seulement et n'eussent pas désemparé le navire comme il l'a été. Au lieu d'avoir des hélices en acier, il vaudrait mieux recouvrir l'hélice de la même peinture ou du même enduit que la carène elle-même, ce qui retarderait et préviendrait pour quelque temps l'action du bronze sur cette carène. On pourrait aussi placer sur le moyen de l'hélice et très-près de celle-ci un anneau de zinc auquel s'arrêterait, tant qu'il en resterait une parcelle, l'action galvanique de l'hélice.

M. *J. Grantham*, à propos de l'action galvanique du cuivre extérieur sur les tôles intérieures, affirme que l'*Inconstant*, le plus ancien des navires ainsi doublés, n'a pas encore, après un séjour de trois ou quatre ans à l'eau, accusé plus de traces d'action galvanique à l'intérieur que les navires ordinaires.

Il passe à la question du ciment ; elle est tout à fait étrangère à la perte de la *Megœra*, due uniquement à ce qu'un espace très-difficile à visiter a été complètement oublié ; les tôles, fort minces en ce point, n'étaient pas enduites de ciment ; elles étaient mouillées par les eaux de la cale ; le navire était vieux ; toutes ces causes réunies ont déterminé la voie d'eau.

M. Grantham montre à l'assemblée quatre croquis qu'il a reçus de de M. Waymouth, inspecteur en chef de la compagnie du Lloyd. Le premier a été pris sur un navire en fer de 499 tonnes construit à Glasgow en 1867 classé AI. Il quitta Glascow en avril 1867 avec un chargement varié pour Iquiqua (Amérique du Sud) où il prit un chargement de nitrate de soude pour Liverpool. De Liverpool il alla à Valparaiso avec un chargement varié. Il revint de Valparaiso à Liverpool chargé de cuirs, de blé, etc , puis retourna à Valparaiso avec un chargement varié, en mars 1869, s'en fut de là à Carrizal Bago

(Amérique du Sud) et retourna à son port chargé de minerai de cuivre. Il reprit à Liverpool un chargement varié pour Singapore et Sarawak, d'où il revint à Londres chargé d'antimoine, de minerai, de sagou, etc... Enfin il fit route de Swansea pour Singapore avec un chargement de charbon et revint à Londres avec de la gomme arabique. Le ciment, très-peu épais sur les fonds, avait peu d'adhérence au fer et avait été enlevé en partie. Le fer était à nu en quelques endroits à 12 pieds (3^m60) environ de chaque côté de la quille ; en ces points il était percé de trous comme l'indiquent les croquis pris à bâbord, un peu sur l'avant du milieu et sur la virure de bordé la plus voisine du galbord. La tôle était épaisse de 9/16 de pouce et les trous atteignaient jusqu'à 7/16 de pouce, si bien qu'il restait fort peu de matière au fond et que sans tarder le navire eût été percé à jour.

Les autres croquis sont pris sur un navire de 491 tonnes construit à Sunderland en 1866, classe 14 AI, et qui, jusqu'en 1869, a fait divers voyages chargé tour à tour de charbon, de marchandises diverses, de thé, de sucre, de tourteaux d'huile. C'est au chargement de sucre probablement que l'on doit attribuer les avaries constatées au retour et surtout à la négligence, car il est probable que l'on ne s'était jamais inquiété de laver la cale avec de l'eau propre. On enleva à bâbord un couvre-joint (au milieu du navire, à quatre pieds environ de la quille) : une partie, que l'on met sous les yeux de l'assemblée, était cimentée et est restée intacte ; le reste, dépouillé de ciment, a été fort endommagé, comme on le voit. L'orateur montre aussi trois morceaux de ciment détachés des cornières de la membrure ; ils sont presque nets de rouille, ce qui prouve combien ils ont garanti le fer de l'action délétère du sucre, qui a si fort endommagé le couvre-joint et les tôles varangues (croquis 2, 3, 4), lesquelles, au bout de quatre ou cinq ans, ont été entièrement rongées, comme le montrent ces croquis. A quoi peuvent tenir ces différences ? Uniquement à ce que les cornières étaient protégées par du ciment de Portland ordinaire mélangé de quelques parties de sable, et que les autres tôles étaient exposées sans protection aux eaux de cale. Et l'on ne saurait mettre en doute l'exactitude de ces croquis, pris par un inspecteur du Lloyd. L'efficacité du ciment est donc indiscutable.

Jusqu'où faut-il étendre ce ciment ? Les inspecteurs, dans un dessin fait pour montrer leur opinion, font monter le ciment jusqu'à l'extrémité des varangues en fer. Cela n'est pas nécessaire et peut surcharger

trop les navires. On remarquera que sur le navire si fort endommagé l'extrémité des varangues est restée intacte, et il eût donc suffi de conduire le ciment un peu plus haut que la partie attaquée. M. Grantham pense de plus qu'il suffit de lui donner de 5/8 à 6/8 de pouces (16 à 19%), assez pour qu'il résiste au piétinement des hommes, excepté dans les petits fonds, où il ne voudrait pas en mettre moins d'un pouce; il est entendu que le navire doit être parfaitement sec quand on applique le ciment.

L'asphalte, après avoir été fort en vogue, est complétement abandonné maintenant, à tort ou à raison; l'orateur ne veut pas donner d'avis à ce sujet et se borne à constater que l'on emploie à peu près exclusivement un mélange d'une part de ciment contre deux ou trois de sable fin.

M. *W. Moody* est tout à fait du même avis que l'orateur précédent sur l'efficacité du ciment. Il a vu construire à Blackwall deux navires, le *Pottinger* et le *Ripon*, qui furent l'un et l'autre enduits de ciment; il a trouvé ce ciment parfaitement intact seize ans après, dans une inspection qu'il a été appelé à faire sur l'un de ces navires, et le fer en dessous était aussi net qu'en sortant de la forge. Il confirme aussi ce qu'a dit M. Barnaby au sujet du minium, ayant plusieurs fois vu entrer au bassin des navires peints au minium et enduits par-dessus de la composition de Hay. Quand pour renouveler cet enduit on a gratté le vieux, on a toujours trouvé en dessous le minium en excellent état.

M. *W. Poole King* croit qu'il faut attacher une grande importance à la qualité des fers employés. Il a vu à Venise des fers rester sans inconvénient, pendant de longues années, exposés au frottement de l'eau salée, ce qu'il attribue à ce que, en Italie, les fers sont préparés au charbon de bois. Les fers préparés au charbon de terre en retiennent souvent des parcelles de soufre, comme le prouve la présence de cristaux de sulfate de soude observés par l'auteur à la surface de feuilles de tôle qui avaient séjourné dans la mer.

M. Mallet attribue trop d'importance à l'action des petites quantités de métaux étrangers en contact avec la carène des navires en fer. L'effet d'un doublage en cuivre sur un petit morceau de fer mis en communication avec lui par l'intermédiaire de bons conducteurs est certainement très-considérable. Mais il n'y a rien de semblable dans l'action d'une couche de minium sur le fer. Le minium fait beaucoup moins de mal que ne le suppose M. Mallet, parce que quand il se

transforme en chlorure il est enlevé par la mer et ne peut plus nuire. Les marins aiment cette peinture à cause de sa couleur qui dissimule la rouille et elle ne peut produire aucune action galvanique réellement nuisible.

Les plaques de rouille ont une action galvanique plus puissante sur les bordés de fer que les petites masses de cuivre ou d'autres métaux en contact avec lui. Cette action galvanique de la rouille est rendue sensible par l'oxydation bien plus rapide des cables-chaînes dans les soutes, où ils restent en contact avec la rouille, que dans l'eau de mer, qui balaye cette rouille au fur et à mesure de sa production.

Enfin, au sujet du choix des enduits, l'orateur cite le fait observé par lui d'un canon de fusil, retiré de la mer après plus de vingt ans, et qui s'était recouvert d'une épaisse couche de sable et de sels volumineux, tandis qu'en dessous le fer restait intact, préservé par la mince couche de silicate de fer qui s'était formé d'abord. Ce serait, pense M. King, un exemple à suivre pour les navires, en les enduisant extérieurement de ciment de Portland, qui est, croit-il, un silicate d'alumine et de chaux. Il est vrai que les barnaches qui s'attacheront à ce ciment le saliront très-vite et retarderont sa marche. Pour y obvier on peut suivre un autre exemple que fournit la nature. On ne voit jamais sur le bord d'une rivière, ou d'une mer à marée, les barnaches s'attacher au sol, à cause de sa mobilité. Si donc on mêlait au ciment de Portland, qui adhère fortement à la carène, un argile plus mou et se détachant en quelques mois par l'effet du sillage, on aurait une surface suffisamment polie et à laquelle les barnaches ne pourraient se fixer.

M. *Mallet* demande à présenter quelques observations avant la clôture de la discussion.

Il voudrait savoir comment M. Barnaby a réussi à isoler le doublage en cuivre de l'étrave et de l'étambot, le fait lui semblant impossible, puisque, quelles que soient les matières employées pour en empêcher le contact, l'eau de mer complète le circuit entre ces éléments.

Passant au fait de la communication entre la mer et les eaux de l'intérieur, il constate qu'elle est établie, quel que soit le système de condenseur, que la machine soit en marche ou au repos, par les organes métalliques de la machine aussi bien que par les eaux de condensation tour à tour injectées et expulsées.

Quant aux chiffres dont M. Barnaby constate l'exactitude, tout ce qu'il peut dire c'est qu'il ne peut forcer aucune conviction dans l'es-

prit de personne, mais que ses résultats sont le fruit d'expériences faites sur une grande échelle et pendant près de deux ans.

Le temps modifie-t-il l'action de l'eau de mer sur le plomb et celle de ces deux agents sur le fer? C'est une chose à élucider. Le plomb en présence de l'eau se change en chlorure difficilement soluble, mais celui-ci se transforme rapidement en oxychlorure beaucoup plus soluble, rapidement balayé, de façon que le plomb continue à former des sels aux dépens du fer. M. Mallet cite à l'appui de ce fait les mémoires de Pepy qui racontent qu'on essaya, il y a deux cents ans, de doubler les navires en plomb, et que l'action de ce métal sur les ferrures de gouvernails fut si active qu'il fallut bientôt renoncer à l'essai, bien que de puissants personnages fussent intéressés à sa réussite et qu'on n'y eût pas renoncé sans une absolue nécessité.

On a mis en doute que le minium se décompose dans l'eau de mer, comme l'a dit M. Mallet; c'est pourtant ce qui a été démontré, non pas seulement par des essais de laboratoire, mais par l'examen de nombreuses coques de navires à Liverpool, au port de Brest, à Bordeaux et en d'autres endroits encore : il est donc bien certain que le plomb se dépose en cristaux à la surface du fer, sur lequel il exerce une action galvanique.

Dans sa note M. Mallet a fait allusion à ce fait que les oxydes de tous les métaux sont électro-négatifs par rapport au métal pur. C'est toujours aux points où la rouille s'est montrée d'abord que la corrosion commence, pour s'étendre à la ronde.

Un seul mot à propos des défauts reprochés aux hélices en acier. Tout le monde sait qu'ils tiennent à la fabrication de cet acier. En Prusse, on a employé des aciers fondus qui ne valaient pas mieux que de la fonte. C'était sans doute le cas pour l'hélice dont a parlé M. Barnaby; et encore, eu égard à la vitesse linéaire énorme des extrémités de l'aile, peut-on croire qu'une hélice en bronze n'eût pas mieux résisté au choc. D'ailleurs on n'est pas forcé d'employer l'acier fondu pour les hélices. M. Guppy, à Bristol, a placé sur le *Great Britain* une hélice en fer forgé, et on pourrait aussi bien en faire en acier forgé, d'une seule pièce.

Le temps lui manquant pour répondre à d'autres critiques, M. Mallet termine en remerciant tous les membres de l'assemblée du bon accueil qu'ils ont fait à sa communication. *Tiré de l'anglais par* NOUET,

Ingénieur de la marine.

LE GOUVERNAIL

EN QUEUE DE POISSON.

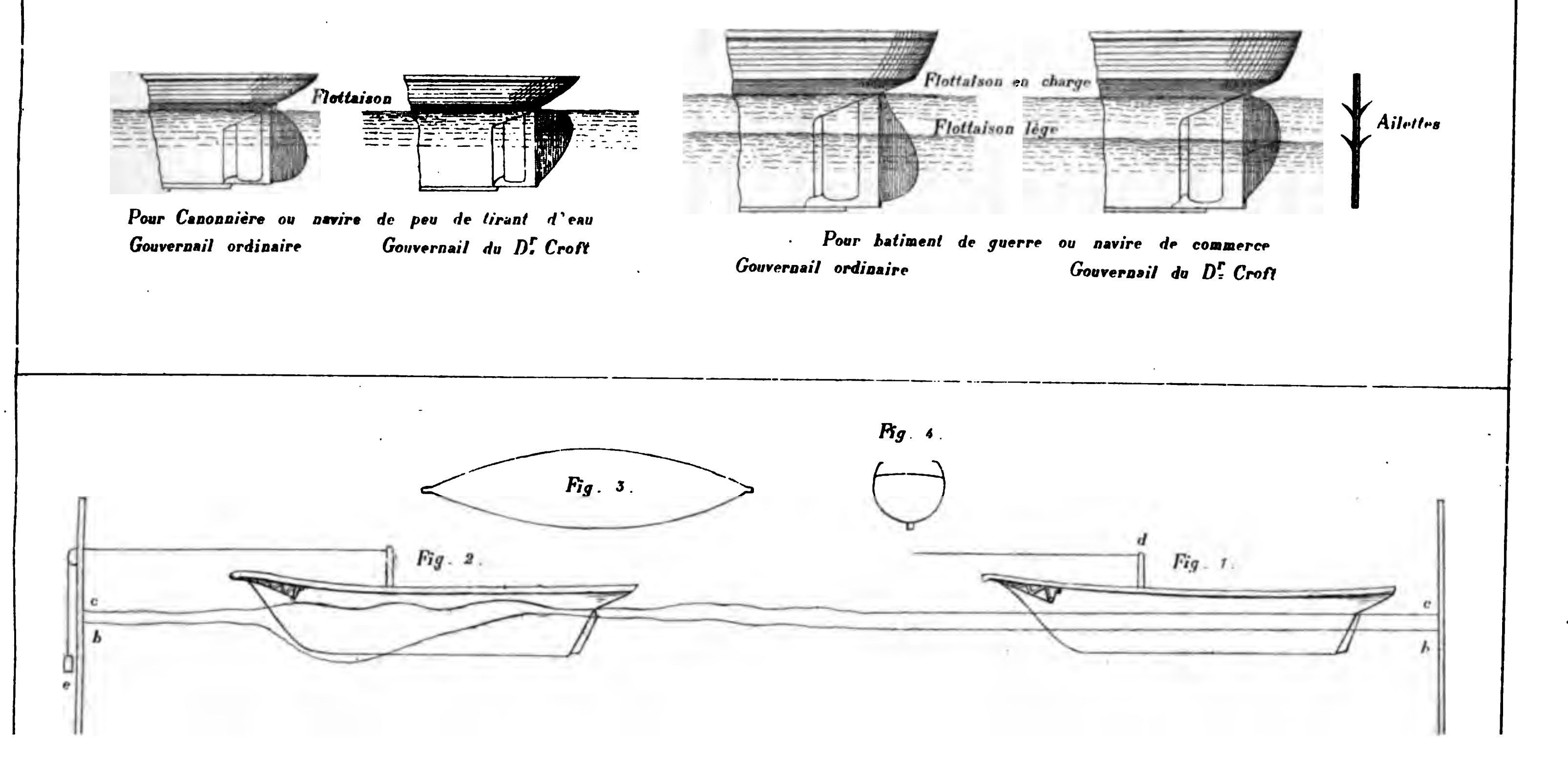
(*The fish tail rudder.*)

Nous empruntons au *Journal of the royal united service institution* les renseignements suivants, qui complètent ceux que nous avons donnés précédemment sur l'invention de M. le docteur Mac-Gregor Croft[1] :

« J'ai donné à mon gouvernail le nom de *queue de poisson*, dit M. Croft, parce que son mode d'action est analogue à l'effet produit par la queue de cet animal. L'observation d'un poisson vivant (poisson doré) se lançant doucement en avant, me conduisit à faire cette remarque que, lorsque le poisson voulait évoluer, il infléchissait d'une façon oblique la partie supérieure de sa queue, tandis que la partie inférieure pendait négligemment. Je fus si frappé de ce fait, que je me mis souvent en observation, et je constatai qu'invariablement, pour évoluer, le poisson donnait un coup de la partie supérieure de sa queue. Cette remarque fut communiquée à plusieurs savants, et, pendant une période de deux ans que dura cette étude, mon opinion fut toujours confirmée par la manière d'agir du poisson. »

Le but d'un gouvernail bien construit n'est pas seulement de changer la route d'un navire. Encore ne doit-il pas opposer d'obstacle matériel au passage du navire dans l'eau, au moment de l'évolution.

[1] *Revue maritime et coloniale*, mars 1870, page 460.


Flottaison
Pour Canonnière ou navire de peu de tirant d'eau
Gouvernail ordinaire
Gouvernail du Dr. Croft
Flottaison en charge
Flottaison lége
Ailettes
Pour batiment de guerre ou navire de commerce
Gouvernail ordinaire
Gouvernail du Dr. Croft
Fig. 4.
Fig. 3.
Fig. 2.
Fig. 1.
d
c
b
e
c
h

Enfin le gouvernail doit être construit de façon à avoir le plus de force là où il rencontre la résistance la plus puissante.

La mèche d'un gouvernail construit d'après les anciens principes, et soumis à l'action d'une mer qui le frappe obliquement, tend à se tordre. Pour surmonter cette difficulté, on en modifia plusieurs fois la forme, et en dernier lieu, sa base (*heel*) fut arrondie.

« J'avais, dit M. Croft, un petit navire à roues mis en mouvement par un mécanisme d'horlogerie. J'adaptai successivement à ce navire un gouvernail de forme ordinaire et de dimensions convenables, et un gouvernail exécuté d'après mes idées, c'est-à-dire ayant la même forme que le précédent, seulement renversée. De la sorte, la partie la plus large se trouvait justement au-dessous de la flottaison. Aux angles de 15°, 20° et 25° (qui sont les plus employés dans les évolutions) j'eus presque les mêmes résultats.

« L'observation de la nature doit nous guider, mais l'imitation exacte de ses phénomènes entraînerait trop de complications. En m'appuyant sur ce principe, je produisis, comme vous le voyez sur ce modèle, une courbure analogue à celle de la queue du poisson, en adaptant à chaque côté de mon gouvernail ces ailettes en métal au dessous de la surface de l'eau (voir la planche). Par ce moyen, j'accrus d'une quantité considérable la puissance de mon gouvernail.

« On pourrait avec raison me demander quel rôle les nageoires du poisson jouent dans les évolutions de celui-ci. Les nageoires sont dites ventrales et pectorales ; elles agissent dans deux cas différents. Si l'animal, étant au repos, veut se lancer d'une façon soudaine, les nageoires agissent comme propulseurs. De plus, si étant encore au repos, il veut tourner sur place, la manœuvre de celle de tribord ou de celle de bâbord lui fait exécuter son évolution. Mais dans le mouvement, le pouvoir que possède le poisson de courber la branche supérieure de sa queue, constitue le principal agent de l'évolution.

« J'ai souvent demandé à des hommes compétents pourquoi l'on avait arrondi le talon du gouvernail. Tous m'ont répondu qu'on l'avait fait ainsi pour sauvegarder le gouvernail dans le cas d'un échouage. Je savais, d'autre part, que lorsque cette évolution fut exécutée, on remarqua une grande amélioration dans la puissance de ces appareils. Personne ne put me dire la raison de ce changement que je crois avoir trouvée.

« D'après mon avis, la meilleure forme de gouvernail est celle où

la partie la plus large se trouve juste au-dessous de la surface ; et ces ailettes de métal ont pour but de s'emparer du *courant supérieur* de l'eau déplacée par le navire.

« Je vais vous donner lecture d'un rapport de feu M. Hall, d'Aberdeen, le célèbre constructeur de clippers. C'est le récit d'une expérience tentée pour découvrir les meilleures formes à donner au navire au point de vue de la marche. Vous y verrez qu'il se produit un vide au-dessous de l'étrave, et une surélévation de l'eau vers l'arrière, en dessous des hanches et le long de la partie supérieure du gouvernail. Au-dessous de ce courant se trouve un matelas d'eau inerte, n'ayant d'autre effet que d'arrêter la marche du navire.

« Voici la description de l'appareil de M. Hall : Ce dessin (voy. *fig.* I et II) représente un canal AA de 10 pieds de long (3^m04), profond de 16 pouces (0^m40), et large de 12 pouces (0^m30). Les côtés en sont faits de glacis, ce qui permet d'observer le déplacement du liquide. Le bassin fut rempli d'eau pure jusqu'à la ligne BB, c'est-à-dire sur une profondeur de 10 pouces (0^m25). De l'essence de thérébentine fut ensuite versée par-dessus jusqu'à la ligne G, sur une épaisseur de 1 pouce 1/4 (0^m031). Elle avait une couleur rouge transparente. Enfin plusieurs modèles faits d'après les plans des navires existants furent expérimentés successivement et avec des proportions différentes des liquides employés.

« Ces essais montrèrent tous que le liquide supérieur se creuse sous l'avant en courant vers l'arrière. Du reste, le dessin qui accompagne ce rapport rend cette démonstration évidente. La figure I montre le navire au repos. Un fil avait son point d'attache en D, et le tirait jusqu'au bout du canal. Un léger poids attaché à l'extrémité E du fil mettait le navire en mouvement (*fig.* II). La vitesse ainsi obtenue était de 2 pieds (0^m608) par seconde, ou 2 milles 1/2 à l'heure (2196^m). On voit donc que le liquide rouge, plus léger que l'eau, se précipite vers le fond à l'avant, tandis que un tiers au moins du liquide rouge déplacé s'échappe en glissant vers l'arrière le long des flancs et de la cale ; et, s'il remonte avant d'atteindre les hanches, on peut l'attribuer à sa densité, qui est plus faible que celle de l'eau. Le peu d'épaisseur du liquide rouge au gouvernail doit être remarqué ; ce qui en reste s'écoule le long des hanches formant la trace ou le sillage du bâtiment.

L'emprisonnement de l'eau entre les côtés du canal n'était point la

cause de ces perturbations ? car le liquide ne s'éleva point sur les glaces qui en formaient les côtés, et de plus, il y avait de chaque côté du navire un espace libre de 4 pouces (0m.10), les dimensions du navire étant de 24 pouces (0m.62) sur 4 pouces (0m.10). Cet effet remarquable ne peut non plus être attribué à quelques particularités dans les formes horizontales et transversales ; vous vous en assurerez en considérant les figures III et IV, qui représentent la ligne de flottaison et la maîtresse section du modèle.

« Quoique ces résultats soient en opposition avec les hypothèses formées par ceux qui ont écrit sur la question, il semble ressortir de cette expérience que les lignes perpendiculaires (c'est-à-dire considérées dans des plans transversaux pivotant autour du point d'attache sur la quille) et horizontales de la partie avant, doivent former des angles aussi aigus que ceux des lignes horizontales elles-mêmes ; donnant tout aussi bien, par ce moyen, le cours le plus convenable à l'eau qui s'écoule vers le bas et vers l'arrière, que la meilleure forme pour diviser l'eau horizontalement. Ce but est le plus complétement atteint en donnant à l'avant tout entier une inclinaison en avant. Cette forme du navire se rapproche plus de celle du poisson que de toute autre forme essayée jusqu'ici. Le grand élancement de l'étrave a donc pour but de maintenir l'acuité des formes de l'avant, acuité qui agit très-efficacement.

« En ce qui concerne la partie arrière, bien que l'expérience précitée ne soit pas aussi concluante par suite de la légèreté du liquide rouge, cependant il ressort du fait de l'eau se précipitant vers le haut et vers l'arrière du navire, que les lignes perpendiculaires de l'arrière[1] (communément appelées courbes de la fesse) doivent être aussi aiguës que les lignes horizontales, pour faciliter l'écoulement de ce courant. On y arrive en inclinant toute la partie arrière et en donnant à l'étambot une quête considérable. On ne doit point raccourcir la quille pour obtenir cette quête et cet élancement, mais au contraire construire les navires plus longs au-dessus de l'eau, ce qui, en outre, réduit le tonnage d'après la mesure de la nouvelle ordonnance d'enregistrement (*Registry act.*) sans, pour cela, en diminuer la capacité. »

[1] C'est-à-dire considérés dans des plans transversaux tournant autour de leur point d'attache à la quille. H. P.

M. Croft, s'appuyant sur l'expérience de M. Hall, fait bien remarquer les positions relatives de l'eau et du liquide rouge avant et pendant la marche du navire. « Le liquide rouge, dit-il, est aspiré au dessous de l'avant, et rejeté vers l'arrière en un courant étroit et puissant sur la partie supérieure du gouvernail. De là la forme que j'emploie dans mon appareil. »

L'inventeur annonce ensuite qu'il va procéder à la lecture des rapports des nombreuses expériences qui ont été faites sur des bâtiments d'un tonnage assez élevé, tels que navires à hélice, canots de sauvetage et même embarcations de courses, de la rivière de Cambridge, car, dit-il, une *once* de pratique vaut mieux qu'une *livre* de théorie.

Nous ne transcrirons point la totalité de ces lettres, dont le nombre atteint le chiffre treize. Comme, pour la plupart, elles se ressemblent par la forme et le fond, nous n'en donnerons que les plus intéressantes.

M. Simpson, ancien commandant du yacht à vapeur de Leurs Majestés le *Victoria and Albert*.

24 octobre 1868.

J'ai essayé le lougre de Broadstairs, le *Tartare*, de 15 tonneaux, muni de votre gouvernail queue de poisson (*Fish tail*). Nous avons manœuvré à trois reprises différentes avec le gouvernail ordinaire par petite brise et mer plate : 1re évolution, 24 secondes ; 2e évolution, 23 secondes ; et 3e évolution, 20 secondes. Nous remplaçâmes notre gouvernail par le vôtre, et, m'étant mis à la barre, je fus étonné de la puissance d'évolution. Les mêmes virements de bord furent exécutés et nous donnèrent comme résultats : 1re évolution, 16 secondes ; 2e évolution, 17 secondes ; 3e évolution, 15 secondes. Mon opinion d'après cela est que votre système est un grand progrès sur le gouvernail ordinaire. Il demande moins de force pour mettre la barre d'un bord ou de l'autre, et rend la manœuvre plus prompte. J'ai acquis une certaine expérience sur les grands navires, et je crois que votre gouvernail est appelé à rendre d'importants services à bord de nos longs bâtiments.

Une expérience a été aussi faite à Dunkerque par quelques armateurs français, sous la direction d'un ingénieur anglais. Voici leur rapport.

Commission impériale de surveillance des bâtiments à vapeur. Rapport sur une expérience du gouvernail muni d'ailettes Croft.

Dunkerque, 3 novembre 1868.

L'*Orphéon* est un bateau à vapeur ayant ses deux extrémités pareilles et munies chacune d'un gouvernail semblable. Le tirant d'eau est le même à

l'avant qu'à l'arrière. L'arbre des roues, à pales fixes, est juste au milieu du navire, qui a 36 mètres de longueur. Un des gouvernails est muni d'ailettes Croft. Dans une sortie du navire faite pour expérimenter la machine, on a essayé des virements de bords comparatifs avec les deux gouvernails. On faisait le tour du bateau-feu le Mardyk, la machine battant 28 tours dans les deux expériences. En gouvernant avec le gouvernail simple, l'autre étant fixe, l'évolution fut faite en 4 minutes. La seconde évolution, faite en se servant du gouvernail Croft à l'arrière, fut faite en 3 minutes 15 secondes, toutes les circonstances étant les mêmes. Il est à remarquer qu'avant les changements et les réparations, ce navire était peu gouvernant.

Signé ROUILLÉ, membre de la commission ; H.-P. TERQUEM, professeur d'hydrographie ; T. PAWELS, conducteur des ponts et chaussées ; DELBEKE, capitaine au long cours, commandant l'*Orphéon* pendant les expériences.

Dans cette circonstance, les gouvernails employés étaient évidés beaucoup trop loin au-dessous de la flottaison, contrairement à la forme de mon appareil ; cette expérience fut entièrement exécutée à mon insu ; seulement j'en avais donné l'idée. Ce n'était donc qu'une expérience incomplète, et pourtant vous y trouvez 45 secondes de différence, ce qui est un temps très-appréciable dans l'évolution d'un bâtiment.

Voici un nouveau rapport sur l'expérience faite à bord du *Tartare*. Il nous fut envoyé par le commandant Baker, du *Board of Trade* et du *Thames Conservancy Board* [1].

London, 22 novembre 1868.

J'ai essayé, en deux occasions, les lougres de Broadstairs, le *Tartare* et le *William*, munis tous deux de votre gouvernail queue de poisson. Au premier essai le vent était modéré ; au deuxième, la brise était fraîche et la mer grosse. D'après moi, votre gouvernail est bien maniable et bien plus puissant que l'ancien. — Avant ces expériences, *j'avais ouï dire* que ces lames de métal dont avait été muni un navire *occasionnaient de violents soubresauts* du gouvernail lorsque le bâtiment tanguait ; mais j'ai remarqué qu'il n'en était pas ainsi, surtout lors de la deuxième expérience, pendant laquelle la mer était grosse et le lougre tanguait beaucoup. Votre gouvernail a prouvé qu'il était aussi sûr que quelque autre gouvernail que ce soit, à bord d'un navire quelconque. A mon avis, il doit surtout être utile lorsque le navire marche rapidement contre un grand vent et une grosse mer. J'ai

[1] Conseil présidé par le lord maire de Londres pour réglementer la pêche dans la Tamise. H. P.

de plus remarqué que les deux lougres viraient de bord bien plus rapidement avec votre gouvernail qu'avec l'ancien.

R.-D. Baker.

« Je recommande le fait suivant à votre attention, dit M. Croft.

« Les autorités de Ramsgate désirèrent appliquer mon système d'ailettes à bord du canot de sauvetage le *Bradford*. Je donnai à M. Forrest mes instructions sur les proportions qui convenaient à ce bateau.

« Ce gouvernail à ailettes, que je supposais convenablement exécuté, fut mis en place et essayé. Lorsque je me rendis à Ramsgate, j'appris que l'équipage du bateau n'en était point satisfait. La puissance de mon gouvernail avait été reconnue, mais il avait éprouvé de violentes secousses de bas en haut. Je demandai à voir les ailettes : on eût dit l'envergure des ailes d'un aigle, et leurs dimensions étaient plus que suffisantes pour un navire de 3,000 tonneaux. Mon ailette est très-petite. Je fus très-faché de cet échec apparent, parce que la mauvaise nouvelle se répandit avec rapidité et nuisit à mon invention. Voilà l'explication de ce passage que vous avez remarqué dans la lettre de M. Baker. »

Je ne transcrirai plus ici que deux certificats : ceux que je néglige n'offrant aucun résultat remarquable.

Le navire à vapeur, la *Caroline*, fut construit d'après les plans de M. Scott-Russell, et muni d'un gouvernail antérieur, c'est-à-dire placé sur l'avant de l'hélice. Les vapeurs exécutés d'après ce plan, dit le rapporteur, sont les moins manœuvrables de tous, soit en mer, soit en rivière. M. Hamlet, propriétaire de ce mauvais bâtiment, vint à moi et me dit : « Si vous pouviez transformer le gouvernail de mon navire, j'appuierais fortement votre système. » La forme de ce gouvernail ne me plaisait point du tout, car il était placé tout à fait au-dessous du logement de l'arbre de l'hélice. Je répondis que je pouvais améliorer la manière de gouverner du navire ; mais que dans de telles circonstances je ne garantissais point l'efficacité complète de l'application de mon système. Nous fixâmes donc une grande paire d'ailettes sur ce gouvernail, qui était très-allongé dans le sens horizontal, et depuis lors ce navire qui, d'après les plans de M. Scott-Russell, était très-peu maniable et même dangereux, gouverne maintenant assez bien. Le tonnage de la *Caroline* était d'environ 200 tonneaux. Ce navire portait une grande partie du câble télégraphique. Lorsque le *Great-Eastern* prit le large pour poser le premier câble transatlantique, la

Caroline prit à son bord une grande partie du câble de fond posé à Valentia (Irlande).

Je n'ai plus qu'un seul rapport à vous lire, continue M. Croft. Il vous montrera que mon système de gouvernail est applicable à toutes les classes de bâtiments.

Dans un entretien que j'ai eu avec M. Searle, cet éminent constructeur, je lui proposai d'essayer, comparativement avec l'ancien, le gouvernail de mon invention, en l'appliquant aux canots de courses de Cambridge. Ceux qui connaissent la Cam savent que cette rivière est très-tortueuse et que les canots qui la sillonnent sont obligés de tourner à angles droits dans plusieurs endroits. M. Searle installa mon gouvernail, sans le modifier aucunement, sur un de ses canots, et je lui garantis le succès. Voici le rapport transmis par M. Searle :

17 janvier 1870.

J'ai expérimenté le gouvernail du docteur Croft. Le résultat est des plus satisfaisants. Décidés à faire une expérience sérieuse, nous (l'armement de l'embarcation) nous rendîmes de Cambridge à Baitsbite, à la distance d'environ 3 1/2 milles. La rivière, vous le savez, possède plusieurs passages difficiles, tournants à angles droits : Ditton, Grassi, Fist-Port. Le canot évolua très-bien à ces coudes et cela avec très-peu de barre. Je puis affirmer que le gouvernail ne faisait pas alors un angle moitié de celui qu'exigeait aux mêmes coudes, le gouvernail ordinaire dont nous nous servîmes au retour ; et encore le canot tourna-t-il plus facilement. Le grand avantage des ailettes, d'après moi, est le peu d'angle de barre exigé. Car avec l'ancien appareil, le gouvernail mis à un grand angle arrêtait l'élan du canot et n'utilisait pas le courant qui venait jusqu'au niveau du tableau. M. Winter a, de son côté, expérimenté ce gouvernail et il approuve ce que je dis ici.

Edw. Thomas.

Ce rapport est la pleine confirmation de ceux que je vous avais lus jusqu'ici. M. Searle considère l'auteur de ce dernier comme un homme digne de foi et fort expérimenté. Je termine en vous disant que les proportions des ailettes sont choses importantes. Mes ailettes sont petites, mais puissantes, et je suis persuadé qu'un navire à éperon muni de mon appareil, tournera rapidement, sa vitesse n'étant point diminuée par la résistance du safran, et se rendra facilement maître de son adversaire. J'espère que ce gouvernail sera mis sous les yeux du gouvernement sous une forme matérielle. Je vous invite à la discussion, et, si quelque objection m'est présentée, j'y répondrai aussi bien qu'il me sera possible.

M. Croft ayant achevé sa lecture, plusieurs membres de l'*United service Institution* ont présenté à M. Croft diverses observations dont voici le résumé :

La valeur pratique du système de M. Croft est déduite de ce fait : que l'eau s'échappant le long de l'arrière d'un navire bien proportionné est entrainée et lancée sur cette partie du gouvernail située près de la ligne de flottaison. « Ce résultat, dit l'officier, doit nécessairement varier avec les formes du navire considéré. Si vous prenez un bâtiment ayant de très-mauvaises formes, comme, par exemple, quelques-uns de nos vieux navires des Indes orientales, ceux que l'on désigne sous le nom de Fesses-carrées (Square-tuck) et qui ont une petite ouverture de fourcats (*very short run*), vous trouverez tout près de l'arrière le matelas d'eau inerte dans lequel l'appareil du docteur Croft ne pourra pas bien fonctionner.

« Nous devons nous rappeler que les expériences des ingénieurs de la marine ont eu pour objet le courant de carène (*Skni-Current*), c'est-à-dire le courant se déplaçant le long du navire. Nous devons remarquer aussi que les expériences de M. Hall, présentées par le docteur Croft, reposent principalement sur ce fait: qu'un mince filet d'une matière d'un poids spécifique léger, entraîné le long des bordages du navire, nous montre dans ce cas particulier la façon dont l'eau voisine de l'arrière se déplace, mais ne nous montre rien de plus.

« Nous ne devons pas nous appuyer entièrement sur ce résultat, qui peut s'expliquer par l'emploi d'un navire très-long, à arrière très-effilé, avec lequel il est parfaitement possible que l'eau, ayant la facilité de se réunir plus rapidement grâce à la meilleure forme du navire, puisse avoir plus d'influence sur un gouvernail plus étroit dans la partie inférieure, exigeant par cela même moins de déclivité dans sa partie supérieure.

« Nous ne devons pas oublier que le courant négatif, ou eau inerte qui entoure l'arrière du navire, nous offre un effet remarquable dû à l'hélice. C'est ce que nous appelons recul. Cette déviation de l'eau produite par les ailettes opérerait peut-être différemment sur ces navires à arrières carrés (*square-tuck*) que sur ces navires à arrières longs et effilés (*long fine run*).

« En résumé, je pense que le gouvernail à large base (*long-heeled*), quoiqu'ayant une certaine valeur pour les embarcations et les navires de mauvaises formes, est en opposition avec les lignes d'eau ac-

tuelles et doit céder la place à celui que le D[r] Croft a proposé. »

A l'amiral Ryder, qui lui avait demandé où il plaçait ses ailettes, M. Croft répond qu'il les place à environ un pied (0^m304) au-dessous de la flottaison sur les navires de grand tirant d'eau, et à environ six pouces (0^m152) de la même ligne sur les navires peu profonds. Ces proportions ont toujours réussi dans ses expériences.

« Comme le commandant Selwyn l'a remarqué, ajoute M. Croft, je me suis aussi appuyé sur ce principe : que l'eau qui court sous l'arrière du navire est animée par l'hélice d'un mouvement de rotation. Cette considération m'a poussé à placer mes ailettes sur une ligne qui n'est pas tout à fait horizontale. De la sorte, avec une certaine inclinaison vers le haut (voy. la planche), je puis utiliser l'action de l'eau provenant des branches de l'hélice.

« Sur un navire à voiles il n'y a aucun obstacle au courant agissant. J'ai appliqué mon appareil à bord de quelques vieux navires des Indes, et je puis dire au commandant Selwyn, pour sa propre satisfaction, que ces navires à arrières carrés, qui gouvernaient très-mal, sont devenus très-manœuvrants par la seule adjonction de mes ailettes. »

Analysé par H. Pugibet,
Enseigne de vaisseau.

STATISTIQUE

Quar

NOMBRE d'hommes employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		BATEAUX employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		TONNAGE des bateaux.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		PRODUITS
1871.	1872.	en plus.	en moins	1871	1872	en plus	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue.......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sal bord.......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais..
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, sa bord.......
												Maquereau fr
												Sardines.....
												Anchois.....
												Autres espèce
3.492	3.535	43	»	873	778	»	95	5.946 »	6.066 »	120 »	» »	
												Huîtres.....
												Moules......
												Autres coquil
												Crustacés...
												Tota

HES (*suite*).

…orient.

…tal de la vente des …duits de pêche.		Différence entre 1871 et 1872	
…1.	1872.	en plus.	en moins.
…r. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
…[illegible]0 »	11.500 »	» »	750 »
…748 »	1.190.025 »	596.277 »	» »
…000 »	12.860 »	860 »	» »
…[illegible] »	676.030 »	» »	142.406 »
…000 »	16.800 »	4.800 »	» »
…060 »	9.200 »	» »	2.860 »
…[illegible] 75	14.525 »	3.056 25	» »
…195 »	137.851 50	» »	14.343 50
…940 75	2.067.791 50	594.493 25	160.451 50
…férence en plus.....		434.541 75	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

L'énorme différence en moins que l'on remarque à l'article *autres espèces*, ne peut être attribuée qu'aux mauvais temps de l'hiver de 1872; les tempêtes n'ont cessé de régner et ont amené de fréquents sinistres; plusieurs chaloupes se sont perdues corps et bien.

La pêche des huîtres, n'a duré que huit jours pendant lesquels on a pris 238,300 huîtres. Dans la rivière du Blavet, 160 bateaux ont dragué pendant quatre jours et une heure par jour; le résultat a été de 110,400 huîtres. Dans le Scorff, il y a eu 226 bateaux qui ont également dragué pendant le même nombre de jours et une heure par jour; la pêche a été de 127,900; cette pêche peut être évaluée à 6,000 francs. Le prix de ce coquillage est de plus en plus élevé. Les huîtres pêchées sur nos bancs sont vendues aux parqueurs, qui en tirent le meilleur parti possible.

Deux parcs à huîtres ont été concédés, en 1872, dans la rivière de Belon.

La pêche des grands crustacés est en diminution cette année. Les langoustes et les homards se vendent à des prix excessivement élevés. Cette pêche tend à décroître.

Quant à la pêche des coquillages et des petits crustacés, elle est pratiquée généralement par des femmes de marins. Il est regrettable que bon nombre d'individus complètement étrangers à la marine se livrent, d'une manière permanente, à la capture des chevrettes, qui devrait être réservée aux vieux marins et à leurs familles. C'est une tolérance de vieille date et qu'il est difficile aujourd'hui de faire disparaître; pourtant les produits de la mer ne devraient profiter qu'aux gens de mer.

Les pêcheurs ont d'excellentes embarcations et un outillage en parfait état; leur situation est excellente.

On réclame au nom des pêcheurs :

1° L'élargissement et l'exhaussement des deux cales de Gâvres et de celle de Loie;

2° L'agrandissement de la chapelle de Gâvres;

3° Le prolongement de 30 mètres environ dans l'E.-N.-E. de la jetée de Locmalo où les barques font souvent des avaries par les vents de Sud et de S.-E.

Qua

Nombre d'hommes employés. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins	Bateaux employés. 1871	1872	Différence entre 1871 et 1872 en plus	en moins	Tonnage des bateaux. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	Produi
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sa bord.....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, s bord.....
												Maquereau f
												Sardines ....
												Anchois.....
												Autres espèc
1.732	2.088	356	»	544	554	10	»	1.985 »	2.004 »	19 »	» »	
												Huîtres .....
												Moules......
												Autres coquil
												Crustacés....
Pêcheurs à pied												
388	395	7	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pied
2.120	2.483	363	»	544	554	10	»	1.985 »	2.004 »	19 »	» »	Tota

Auray

TOTAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872.	
1871.	1872.	en plus.	en moins.
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
5.485 »	20.565 »	5.080 »	» »
7.390 »	1.024.200 »	546.700 »	» »
» »	19.000 »	19.000 »	» »
7.345 »	151.737 »	84.392 »	» »
1.764 »	293.053 »	171.289 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
5.895 »	19.528 »	» »	6.367 »
1.034 »	53.464 »	11.430 »	» »
0.023 »	1.581.547 »	807.891 »	6.367 »
Différence en plus....		801.524 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

Maquereau frais. — Cette pêche se fait à la ligne traînante, à l'époque du passage du poisson. Aucun pêcheur du quartier n'est encore muni de filets pour cette pêche.

Sardines. — 200 bateaux se livrent à la capture de la sardine ; depuis la cherté et la rareté de ce poisson, sa vente donne aux pêcheurs d'assez bons résultats. Le mille a atteint, en effet, en fin de saison, le prix de 70 francs.

Le nombre des sardines pêchées dans le quartier est évalué à 22,000,000.

21,000,000 auraient été mises en boîtes,
80,000 — pressées ou salées.
450,000 — consommées dans les ports de pêche et environs;
470,000 auraient été exportées dans l'intérieur.

Anchois. — Ce poisson a été beaucoup plus abondant que les années précédentes.

Gros poissons. — Cette pêche a été beaucoup plus productive que les années précédentes. Cela tient, d'un côté au rétablissement des communications et des facilités de transport, et de l'autre au congédiement de nombreux marins qui sont venus renforcer les équipages des bateaux-pêcheurs qui, pendant la guerre, étaient fort mal armés.

Huîtres. — Ce coquillage est toujours très-abondant dans le quartier. Les quantités pêchées cette année ont dépassé de près de 3,000,000, celles des années précédentes. L'exploitation est conduite avec prudence et de manière à ne pas épuiser les bancs. Le prix du mille ne dépasse pas 34 francs.

Moules. — Les moulières ont beaucoup produit. On commence à exporter ce coquillage dans l'intérieur, et le prix de vente sur place se ressent avantageusement de cette exportation.

Crustacés. — C'est la seule pêche dont le produit a été moindre que l'année précédente ; depuis la cherté de la sardine, les pêcheurs préfèrent se livrer à cette dernière pêche, bien que les résultats soient beaucoup plus aléatoires.

Pêcheurs. — Il y a une sensible amélioration dans leur position ; plusieurs d'entre eux se sont rendus propriétaires et ont acheté des embarcations de pêche. Cet exemple sera suivi par beaucoup d'autres et stimulera leur amour propre.

Nombre d'hommes employés. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins	Bateaux employés. 1871	1872	Différence entre 1871 et 1872 en plus	en moins	Tonnage des bateaux. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	Produits
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sal… bord......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais.
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, s… bord......
												Maquereau fr…
												Sardines .....
												Anchois .....
												Autres espèc…
895	915	20	»	439	451	12	»	1.680 »	1.595 »	» »	85 »	Huîtres .....
												Moules......
												Autres coqui…
												Crustacés....
												Amendement…
Pêcheurs à pied.												
540	525	»	15	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pied
1.435	1.440	5	»	439	451	12	»	1.680 »	1.595 »	» »	85 »	To…

[illegible]

…de la vente.		Différence entre 1871 et 1872		Renseignements généraux.
	1872.	en plus.	en moins.	Rien de nouveau à signaler.
c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	111.000 »	» »	14.200 »	
»	82.222 »	42.495 »	» »	
»	31.000 »	» »	5.000 »	
»	12.500 »	4.500 »	» »	
»	18.500 »	» »	4.000 »	
»	6.000 »	1.800 »	» »	
»	62.000 »	» »	14.600 »	
»	323.222 »	48.795 »	37.800 »	
…érence en plus....		10.995 »		

Quan

NOMBRE d'hommes employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		BATEAUX employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		TONNAGE des bateaux.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		PRODUITS
1871.	1872.	en plus.	en moins	1871	1872	en plus	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue.......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sal bord......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais.
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, s bord......
												Maquereau fr
												Sardines ...
												Anchois ....
												Autres espèc
895	915	20	»	439	451	12	»	1.680 »	1.595 »	» »	85 »	Huîtres ....
												Moules.....
												Autres coqu
												Crustacés...
												Amendement
PÊCHEURS A PIED.												
540	525	»	15	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pie
1.435	1.440	5	»	439	451	12	»	1.680 »	1.595 »	» »	85 »	To

…ÉRIEURES.

…AL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.
…1.	1872.	en plus.	en moins.	
…r. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	Rien de nouveau à signaler.
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
…00 »	111.000 »	» »	14.200 »	
…27 »	82.222 »	42.495 »	» »	
…00 »	31.000 »	» »	5.000 »	
…00 »	12.500 »	4.500 »	» »	
…00 »	18.500 »	» »	4.000 »	
…00 »	6.000 »	1.800 »	» »	
…00 »	62.000 »	» »	14.600 »	
…27 »	323.222 »	48.795 »	37.800 »	
…ifférence en plus....		10.995 »		

Quantit

Nombre d'hommes employés. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins	Bateaux employés. 1871	1872	Différence entre 1871 et 1872 en plus	en moins	Tonnage des bateaux. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	Produits
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue.......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sal bord.......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais..
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, sa bord.......
												Maquereau fra
												Sardines .....
												Anchois......
748	814	66	»	187	214	27	»	570 »	642 »	72 »	» »	Autres espèce
												Huîtres......
												Moules......
												Autres coquill
												Crustacés.....
												Tota

le-Isle.

OTAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.
871.	1872.	en plus.	en moins.	
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	Rien de nouveau à signaler.
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
567 60	7.600 »	7.032 40	» »	
.101 »	517.522 90	187.421 90	» »	
680 64	3.443 80	2.763 16	» »	
.000 »	128.547 38	100.547 38	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
.000 »	60.000 »	» »	40.000 »	
.349 24	717.114 08	297.764 84	40.000 »	
Différence en plus....		257.764 84		

Quart

NOMBRE d'hommes employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		BATEAUX employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		TONNAGE des bateaux.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		PRO
1871.	1872.	en plus.	en moins	1871	1872	en plus	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, bord...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng fr
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau bord...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Sardines..
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Anchois..
17	28	11	»	12	16	4	»	21 »	53 »	32 »	» »	Autres esp
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Huîtres ..
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Moules...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Autres co
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Crustacés.
PÊCHEURS À PIED.												
170	215	45	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à p
187	243	56	»	12	16	4	»	21 »	53 »	32 »	» »	T

…Nazaire.

… DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872.	
	1872.	en plus.	en moins.
c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	»	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
… »	7.000 »	800 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
…00 »	11.250 »	3.650 »	» »
…00 »	18.250 »	4.450 »	» »
…férence en plus....		4.450 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

Sur 16 bateaux qui font la pêche, 2 seulement s'y livrent d'une manière continue.

Les genres de pèche plus spécialement pratiqués dans le quartier de Saint-Nazaire, sont :

1° La pêche du saumon et de l'alose, qui se pratique avec le filet appelé séder, tendu perpendiculairement au rivage ;

2° La pêche de l'anguille et autres petits poissons, qui se fait avec des paniers appelés borgnes ;

3° La pêche des divers coquillages, qui se prennent à la main.

Le marché de Saint Nazaire est approvisionné en poissons, principalement par les pêcheurs des quartiers de Paimbœuf et du Croisic.

Presque tous les saumons pris sur les plages du quartier de Saint-Nazaire, et dont le nombre peut être évalué à 200 pour 1872, ont été expédiés pour les villes de l'intérieur au prix moyen de 20 francs pièce.

Il a été fait une concession, en 1872, à un inscrit pour un établissement coquillier, mais cet établissement n'est que commencé. Il n'a été créé aucun autre établissement dans le quartier pendant l'année écoulée (bains de mer, ateliers ou établissements de salaisons).

Nombre d'hommes employés. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	Bateaux employés. 1871	1872	Différence entre 1871 et 1872 en plus	en moins	Tonnage des bateaux. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	PROD
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, bord...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng fr
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau bord...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau
												Sardines .
												Anchois..
												Autres esp
1.263	1.397	134	»	656	681	25	»	1.775 »	1.444 »	» »	331 »	Huitres...
												Moules....
												Autres coq
												Crustacés.
PÊCHEURS A PIED.												
559	628	69	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à p
1.822	2.025	203	»	656	681	25	»	1.775 »	1.444 »	» »	331 »	T

Nantes.

…TAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872	
…l.	1872.	en plus.	en moins.
c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	5.000 »	1.000 »	» »
» »	» »	» »	» »
…2 »	1.074.958 »	141.176 »	» »
…5 »	390 »	» »	2.675 »
…0 »	» »	» »	1.500 »
…00 »	500 »	» »	1.000 »
…00 »	4.100 »	» »	1.100 »
…690 »	13.330 »	2.649 »	» »
…737 »	1.103.287 »	144.825 »	9.275 »
…fférence en plus……		135.550 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

La pêche et la vente du poisson se pratiquent toujours dans les mêmes conditions que les autres années à Nantes, à Paimbœuf et à Pornic.

L'augmentation dans les produits de 1872 provient de celle du nombre des pêcheurs et tout particulièrement de l'abondance du saumon en Loire, qui y a été très-remarquable. La capture de cette espèce de poisson a produit près de 450,000 francs, c'est-à-dire moitié plus que l'année dernière. Par contre, la pêche des huîtres, des moules, des autres coquillages et des crustacés a quelque peu diminué sur le littoral des deux sous-quartiers de Paimbœuf et de Pornic.

Il existait à Pornic 155 pêcheries à poissons, en pierres, au 1er janvier 1873 ; sur ce nombre 141 ont fonctionné plus ou moins régulièrement en 1872. D'après les renseignements qui ont été recueillis par les agents de la marine, ces établissements n'auraient rapporté qu'une somme totale de 2,697 francs, ce qui donnerait une moyenne de moins de 20 francs par pêcherie. Il est très-difficile de savoir la vérité à ce sujet, les détenteurs croyant avoir intérêt à diminuer le chiffre de leur produit, pour payer au Trésor une redevance moins forte.

(La suite au prochain numéro.)

NOTICE

SUR LES

BOIS DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

LEUR NATURE, LEUR EXPLOITATION ET LEURS PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET INDUSTRIELLES.

(Fin [1].)

Olacinées.

99. — *Lasianthera austrocaledonica* (H. Baillon). — Guvetri (nom indigène.)

Arbre assez gros.

Feuilles alternes, obovales, de 7 cent. sur 11, luisantes en dessus.

Nervures pennées, veinules réticulées, légèrement saillantes en dessus et en dessous.

Fleurs petites, blanches, globuleuses, semblables à celles du muguet, en petites grappes scorpioïdes ?

Sols ferrugineux.

Ecorce épaisse, 15 millim., poreuse, brunâtre à l'extérieur, rougeâtre à l'intérieur, rugueuse, fendillée.

Bois jaunâtre, assez tendre, cassant, poreux.

[1] Voyez la *Revue*, livraisons de Juin, de Juillet, d'Août, de Septembre, d'Octobre et de Novembre 1873, de Janvier, de Février et de Mars 1874.

Méliacées.

Les *méliacées* sont assez abondantes en Nouvelle-Calédonie ; les feuilles sont composées, les filets des étamines réunis en tube, le fruit capsulaire ; le bois de ces espèces est de droit fil ; l'écorce de la plupart d'entre elles possède, quand elle est fraîche, une odeur alliacée.

100. — *Dysoxylon rufescens* (Vieillard).

Arbre de 10 mètres, cime étalée, bois odorant lorsqu'on le coupe. Rameaux gros.

Feuilles alternes, longues de 35 cent., composées de 4 paires de folioles opposées, pétiolulées, à folioles inéquilatérales, surtout à la base, ovales brièvement acuminées, luisantes en dessus, nervures pennées.

Pétiole, dessous des feuilles, pédoncule, calice et corolle couverts d'un duvet ras, cendré-fauve.

Panicules axillaires vers le sommet des rameaux, moins longs que les feuilles. Fleurs nombreuses, petites, longues de 4 millim., d'un jaune pâle, à odeur de tilleul ; ovaire anguleux à 4 loges, uniovulé. Floraison en août. Fruits capsulaires, coriaces, de la grosseur d'une cerise, brunâtres, se divisant en 4 ou 5 valves ; 4-5 graines en fuseau, orangées.

Sols ferrugineux, humides.

Bois rose, pâle, recherché par les indigènes.
Se fend bien.

101. — *Xilocarpus* (A. Jussieu). — Palmaé (nom indigène).

Arbre de moyenne grandeur, venant dans les endroits humides au milieu des grands arbres.

Feuilles composées, alternes, rapprochées au sommet des rameaux, très-longuement pétiolées, obovales, de 6 cent. sur 14 ; luisantes en dessus. Nervures pennées, parallèles, peu apparentes, nervure médiane, saillante en dessous.

Fleurs petites en panicules longs et lâches.
Peu abondant.

Écorce mince, 3 millim., grisâtre à l'extérieur, peu rugueuse.
Bois gris rosé, sans aubier.
Grain fin et serré, assez dense.
Se conserve bien à l'abri.

102. — *Nemedra elæagnoïdes* (A. Jussieu).

Petit arbre dépassant rarement 4 mètres, tourmenté, rarement sain.

Cime lâche, diffuse, d'un vert cendré.

Jeunes rameaux anguleux. Pétioles, feuilles et fleurs recouverts de petites écailles ressemblant à du son.

Feuilles alternes, pétiolées, composées de 3 folioles pétiolulées, ovales, aiguës aux deux extrémités, 35 millim. sur 80. Nervures pennées, peu visibles.

Fleurs très-petites, jaunâtres, odorantes, en panicules légers, axillaires, vers le sommet des rameaux, ou terminaux, très-rameux, souvent longs de 20 à 30 cent., inclinés.

Fruit capsulaire rougeâtre, de la grosseur d'une petite prune, horizontalement comprimé.

Enveloppe coriace analogue à celle du maronnier d'Inde, moins épaisse.

Une ou deux grosses graines; amande charnue, verte dans l'intérieur.

Bord de la mer, et coteaux voisins.

Écorce très-mince, 2 millim., grisâtre et lisse à l'extérieur, rougeâtre à l'intérieur, s'écaillant.

Aubier rougeâtre, assez épais.

Bois rouge, à veines fines agréablement nuancées.

Facile à travailler, très-bon.

Très-beau étant verni ; l'un des plus jolis bois de la Nouvelle-Calédonie, quand on peut rencontrer un arbre noueux et sain.

Méliacées.

103. — *Trichilia quinquevalvis*. — Bois mouchets.

Arbre de 10 mètres, cime arrondie, légère, d'un beau vert.

Écorce légèrement brunâtre, crevassée, à odeur alliacée.

Rameaux à épiderme granuleux.

Feuilles alternes, composées de 2 à 4 paires de folioles opposées, ovales, aiguës aux deux extrémités, 4 cent. sur 12. Nervures pennées, parallèles, peu saillantes en dessous.

Fleurs jaunes, petites, en petits panicules axillaires vers le sommet des rameaux, lâches.

Fruit capsulaire, globuleux, de la grosseur d'une petite noix, fauve, s'ouvrant en 5 valves coriaces, sèches.

Graine noire dans une cupule rouge charnue (arille).

Coteaux et plaines dans le voisinage de la mer.

Écorce mince, 4 millim., blanchâtre à l'intérieur, grisâtre en dehors, peu rugueuse, exhalant une odeur d'ail.

Bois blanc, jaunâtre ; grain assez fin.

Cœur rouge, se développant irrégulièrement et englobant de grandes loupes jaunes, puis finissant par envahir tout le bois, qui est alors rouge et parsemé de nombreuses loupes ovales d'environ 3 millim. sur 8. Cette formation paraît due d'ailleurs à une maladie de l'arbre, et la pourriture sèche l'envahit généralement au moment de l'apparition des loupes.

Très-joli, et d'un effet très-bizarre étant verni, quand les loupes sont formées.

104. — *Xilocarpus obovatus* (A. Jussieu).

Arbre peu élevé, 4 à 5 mètres, toujours tourmenté, rarement sain.

Tronc court, profondément et irrégulièrement sillonné, de 25 à 30 cent. de diamètre, branchu, cime diffuse.

Feuilles composées de deux paires de folioles opposées, pétiolulées, ovales. Fleurs en petites grappes axillaires, jaunâtres, 5 millim. de diamètre, fleurissant en décembre et janvier.

Fruit sphérique, diamètre, 5 à 7 cent. Enveloppe épaisse, coriace, 4 à 6 graines grosses comme celles du marronnier d'Inde (*Œsculus*) anguleuses, brunâtres.

Rivages vaseux, et dans les palétuviers, Calédonie et île des Pins ; assez abondant à la baie du Sud.

Écorce mince, 3 millim., grisâtre à l'extérieur, peu rugueuse.

Bois gris rosé, sans aubier, grain fin et serré, assez dense.

Se travaille bien et se conserve bien à l'abri.

Très-beau bois d'ébénisterie, de couleur rosée légèrement violacée. Veines fines, colorées, formant, par suite de la présence des nœuds, de fort beaux dessins.

L'un des plus jolis bois pour ouvrages de luxe.

Cedrélacées.

105. *Flindersia Fournieri* (Pancher et Sebert). — Manoué (nom indigène.)

Arbre très-grand et très-gros.

Écorce d'aspect noirâtre.

Ramules anguleux.

Feuilles alternes, composées de deux paires de folioles opposées, très-brièvement pétiolulées, obovales allongées, 4 cent. sur 8, obtuses et légèrement échancrées au sommet, coriaces, luisantes en dessus, à nervures fines parallèles à peine visibles.

Fleurs en panicules étalés, vers le sommet des rameaux, très-petites, blanchâtres.

Capsule ovée, 2 cent. sur 4, chargée d'aspérités, de couleur marron, s'ouvrant en cinq parties.

Graines ovales, aplaties, ailées.

Sols ferrugineux. Hautes futaies. — Assez commun dans les forêts élevées de la baie du Sud.

Ecorce noirâtre à l'extérieur, blanchâtre à l'intérieur, grenue, finement fendillée, épaisseur moyenne, 6 millimètres.

Aubier jaunâtre, assez épais.

Bois rougeâtre, fibreux, pores allongés, grain fin, lisse.

Liant et solide, se travaille bien.

Bon pour mâture, charpente, menuiserie.

Paraît de bonne conservation.

Densité : maximum, 0,764, minimum, 0,738, moyenne, 0,751.

Sapindacées.

Les arbres de cette famille sont assez nombreux en Nouvelle-Calédonie ; ils ont des feuilles composées, des fleurs très-petites en panicules, des fruits secs coriaces, lobés, souvent soyeux à l'intérieur, les graines sont insérées dans une capsule charnue ; leur bois est de droit fil.

106. — *Schmidelia serrata* (De Candolle).
Ornitrophe panigera (Labillardière).

Petit arbre atteignant rarement 7 à 8 mètres, en touffe ou en cime diffuse.

Ecorce grisâtre.

Rameaux glanduleux, recouverts d'une pubescence fine, jaunâtre, ainsi que les pétioles et les pédoncules.

Feuilles alternes, longuement pétiolées, composées de 3 folioles ovales aigues à peine crénelées vers le sommet, les latérales brièvement pétiolulées, la médiane plus longuement.

Nervures pennées glanduleuses en dessous, à la base, à nervures

secondaires pennées, dans les aisselles desquelles existent des glandes velues en dessous.

Fleurs petites, blanchâtres, en grappes simples ou peu rameuses, axillaires, au sommet des rameaux.

Fruit charnu, rouge, de un à trois lobes, de la grosseur d'une groseille, renfermant une graine ronde.

S'éloigne peu des plages.

Ecorce mince, 5 millim., épiderme grisâtre, intérieur rougeâtre, fendillée, assez rugueuse.

Aubier blanc, très-épais.

Bois rouge violet foncé, dur, dense, grain très-fin.

Assez joli étant verni, aubier d'un beau jaune, cœur d'une belle couleur marron, veiné de brun.

107. — *Cupania collina* (Pancher et Sebert.)

Arbre de 6 à 7 mètres, diamètre 40 à 50 cent.

Cime irrégulière, plane, à branches obliques.

Ecorce d'aspect cendré.

Jeunes rameaux, pétioles et pédoncules couverts d'un velouté très-ras, d'un jaune fauve, devenant granuleux en vieillissant.

Feuilles alternes, composées de deux ou trois paires de folioles, pétiolulées, opposées, ovales ou elliptiques, 5 cent. sur 10, coriaces, à nervures pennées, rapprochées, à veinules réticulées, un peu saillantes.

Fleurs très-petites, 1 millim., d'un vert jaunâtre; en panicules axillaires très-larges, corymbiformes vers le sommet des rameaux, venant en juin.

Fruit à deux ou trois lobes saillants, comprimés verticalement, brunâtre, coriace, soyeux intérieurement.

Graines elliptiques, noires, lisses, dans une cupule charnue rouge (arille complet.)

Coteaux argilo-schisteux. S'éloigne peu du rivage.

Ecorce mince, 4 millim., épiderme blanchâtre, assez lisse, intérieur rougeâtre.

Bois rougeâtre, pâle, grain fin, dur.

Bois de fente.

Assez joli étant verni, brun jaunâtre.

108. — *Cupania apetala* (Labillardière).

Arbre de 10 mètres et plus, cime diffuse, étalée.

Rameaux cylindriques, brunâtres.

Feuilles alternes, pétiolées, composées, longues de 20 à 30 centimètres. 5 à 10 paires de folioles, souvent terminées par une impaire, folioles pétiolulées, lancéolées, 3 cent. sur 8 à 10, souvent arquées, à limbe inéquilatéral, surtout à la base; luisantes en dessus, minces, à nervures nombreuses, pennées.

Fleurs disposées en grappes axillaires vers le sommet des ramules solitaires ou géminées, d'abord très-serrées sous la forme de chatons veloutés fauves, puis allongées en épis d'un rouge vif par suite de l'apparition des anthères, et enfin développées en une grappe longue de 4 à 5 cent., à fleurs très-petites, rougeâtres. En mars et août.

Capsule pyriforme de la grosseur d'une cerise, brunâtre, à trois valves coriaces, épaisses, soyeuses, contenant chacune une graine trigone, soyeuse à la base, brillante, noire, à demi enfoncée dans une cupule membraneuse (arille.)

Espèce commune. Île des Pins et Calédonie.

Une variété à rameaux veloutés fauves; à feuilles moins inégales, crénulées, à fleurs plus pâles, vient dans les sols argileux humides. (Collection Vieillard, n° 2411. — Musée néo-calédonien n° 219.)

109. — *Cupania glauca*, — *Dimereza glauca* (Labillardière.)

Arbrisseau souvent en touffes de 3 à 5 mètres, cime très-dense, d'un vert cendré.

Rameaux cylindriques, brunâtres, ramules striés, d'un brun cendré, ainsi que les pétioles.

Feuilles alternes, pétiolées, composées d'une ou deux paires de folioles, opposées, sessiles, lancéolées, inéquilatérales à la base, 2 cent. sur 6 ou 8, vertes en dessus, blanchâtres en dessous, épaisses, coriaces, penninerviées, à nervures, portant à leur base chacune une glande.

Panicules axillaires vers le sommet des ramules, à quelques ramifications spiciformes, fleurs petites, blanchâtres, en avril.

Capsule marron, à trois côtes saillantes, à trois loges uniovulées.

Sols ferrugineux et Nouvelle-Hollande (Edgmond-Bay.)

110. — *Cupania gracilis* (Pancher et Sebert).

Petit arbre de 5 à 7 mètres, cime dense d'un beau vert.

Rameaux et ramules grêles, brunâtres.

Feuilles alternes, pétiolées, composées, 4 à 6 paires de folioles opposées, brièvement pétiolulées, limbe à peu près équilatéral, ovale-lancéolé. 2 cent. sur 5 cent., très-vertes en dessus, ternes en dessous, minces, coriaces.

Nervures pennées, la première ou la seconde portant une glande à la base.

Fleurs blanches très-petites en panicules axillaires vers le sommet des ramules, à divisions peu nombreuses, allongés en épis ou en grappes, en juillet.

Capsule de la grandeur d'une petite cerise, à trois côtes, de couleur marron, lisse, s'ouvrant en trois valves.

Coteaux pierreux.

111. — *Cupania stipitata* (Pancher et Sebert).

Petit arbre de 6 à 8 mètres, à écorce cendrée, à cime très-dense arrondie, d'un vert pâle.

Rameaux gros, cendrés, ainsi que les pétioles.

Feuilles alternes, pétiolées vers le sommet des rameaux, longues de 15 à 30 cent., de 5 à 7 paires de folioles, avec une impaire, presque opposées, sessiles, rapprochées et imbriquées, très-inéquilatérales, la moitié supérieure semi-ovale, 3 cent. sur 10 cent., arrondie à la base, aiguë au sommet, l'autre moitié plus étroite, luisantes en dessus, veloutées fauves en dessous, épaisses, coriaces, à nervures nombreuses.

Panicules axillaires vers le sommet des rameaux, peu divisé, à divisions spiciformes, portant des groupes de très-petites fleurs sessiles, veloutées fauves ainsi que le pédoncule. Corolle nulle, anthères noirâtres. Ovaire soyeux à 3 loges, uniovulées, à peine soudées à leur base, porté sur un court pédicule, lequel s'allonge de 4 cent. pendant le développement. Floraison en janvier.

Une, deux, rarement trois capsules, non soudées, de la grosseur d'une petite cerise, brune, coriace, s'ouvrant en deux valves, une graine dressée, sphérique.

Sols ferrugineux.

112. — *Cupania*.

Arbre de moyenne grandeur.

Feuilles alternes, petites, allongées, de 2 cent. sur 5.

Nervures pennées, réticulées, saillantes en dessous.

Fleurs petites, en grappes (semblables à celles du raisin en fleurs.)

Écorce blanchâtre, lisse.

Aubier très-mince.

Bois d'un jaune paille, prenant une légère teinte bleue en séchant, assez tendre, léger.

Se travaille bien.

Se tourmente peu.

Menuiserie.

Pittosporées.

113. — *Pittosporum Pancheri* (Ad. Brongniart et Gris).

Arbrisseau en touffe dense, raide, de 3 à 4 mètres, d'un vert pâle ou cendré.

Feuilles alternes, rapprochées vers le sommet des rameaux, pétiolées. ovales-allongées, 4 cent. sur 10 cent., ou ovales-arrondies, les jeunes cotonneuses, les vieilles glabres, assez épaisses, coriaces, légèrement ondulées ou roulées sur les bords, penninerviées.

Fleurs terminales en petits groupes axillaires, odorantes la nuit, pédoncule filiforme long de 2 cent., soyeux, ainsi que le calice, à 5 divisions étroites. Corolle tubuleuse, jaune, à 5 divisions réfléchies, assez semblable à celle des *bruyères* (*Erica.*) Floraison en juillet.

Capsule cylindrique veloutée, longue de 20 à 25 millim., s'ouvrant en deux valves coriaces, entre lesquelles de nombreuses petites graines noires, anguleuses, sont réunies en un fuseau par une matière visqueuse violette. Les indigènes coupent les fruits transversalement et s'en servent pour se tracer des lignes d'un violet noir sur la figure.

Commun sur les rivages de la Calédonie et sur les coraux soulevés de l'Ile des Pins.

Il existe une autre espèce à fruit rond, de la grosseur de celui du marronnier (*Œsculus*) à graine et à matière visqueuse jaunâtre, à fleurs blanches, qui atteint 10 mètres de hauteur sur un diamètre de 30 à 35 centimètres. Bois blanc, à grain fin.

Célastrinées.

Les *célastrinées* ont des feuilles alternes, simples, luisantes, coriaces, des fleurs petites, en corymbes, des fruits capsulaires, coriaces, lobés ou en olive, semblables à ceux du fusain ; elles produisent d'excellents bois.

114. — *Celastrus Fournieri* (Pancher et Sebert.)

Arbre de 10 mètres, diamètre 30 cent. Cime diffuse, dense, raide.

Rameaux cylindriques, brunâtres, courts.

Ramules quadrangulaires.

Feuilles alternes, presque opposées vers le sommet des ramules, pétiolées-lancéolées ou ovales-arrondies, longues de 5 cent., crénelées vers le sommet, luisantes en dessus, d'un vert pâle, cassantes, penninerviées; nervures et veinules très-irrégulièrement anastomosées.

Fleurs blanches semblables à celles du sureau (*Sambucus*), en petits corymbes axillaires vers le sommet des ramules.

Capsule de la grosseur d'un pois, jaunâtre, s'ouvrant en trois valves parcheminеuses, renfermant chacune une graine ovale, anguleuse, à test crustacé, noire, luisante.

Sols argilo-schisteux, coteaux boisés.

Beau et bon bois, très-dur, à grain fin.

115. — *Eleodendron arboreum* (Pancher et Sebert)

Arbre dioïque de 15 mètres, diamètre 40 cent. et plus. Cime arrondie, épaisse, d'un vert foncé.

Rameaux cylindriques, brun cendré.

Feuilles opposées, pétiolées, ovales-arrondies, 4 cent. sur 6, crénelées, luisantes en dessus, coriaces, cassantes, à nervures penninerviées.

Fleurs verdâtres plus petites que celles du sureau, en très-petits corymbes pauciflores, axillaires, sur des ramules anguleux. En juin.

Fruit de la grosseur et de la forme d'une olive, noyau très-dur recouvert d'une pulpe noire. En octobre.

Rivages et surtout bords des eaux saumâtres.

116. — *Pleurostylia* (Wight et Arnott.)

Arbrisseau de 5 mètres, diamètre 15 cent. Tronc court, cime étalée, très-légère.

Rameaux cylindriques, cendrés. Ramules écartés, quadrangulaires.

Feuilles opposées, à peine pétiolées, ovales, 20 millim. sur 35, luisantes en dessus, minces, penninerviées.

Fleurs très-petites, verdâtres, réunies 6 à 8 en grappes plutôt qu'en corymbes, axillaires et terminales sur les ramules. En juin.

Fruit oblong, long de 5 millim., à une loge, renfermant une ou deux graines à test rugueux.

Coteaux pierreux peu éloignés du rivage.

Ilicinées.

117. — *Ilex Sebertii* (Pancher).

Petit arbre élancé, 10 mètres, diamètre 10 à 15 centimètres.

Cime allongée d'un vert foncé.

Ramules anguleux.

Feuilles alternes, éparses, pétiolées, ovales ou arrondies, 5 cent. sur 7, épaisses, coriaces, luisantes en dessous, penninerviées, nervures réticulées, saillantes sur les deux faces.

Fleurs en petits corymbes ombelliformes, axillaires, blanches, de la grosseur d'un pois. En novembre.

Baies globuleuses noires, de la grosseur d'une petite balle, 8 millim. En juin.

Sols ferrugineux, sous les hautes futaies.

Ecorce à épiderme blanchâtre, grise intérieurement, un peu rugueuse, épaisseur moyenne, 6 millimètres.

Bois blanc, un peu jaunâtre, dense, dur.

Travail facile.

Se conserve bien, se déjette.

Menuiserie, planches.

Densité : maximum, 0,981, minimum, 0,969, moyenne, 0,975.

118. — *Phelline lucida* (Vieillard).

Touffe de 3 mètres, raide, composée de deux ou trois jets peu rameux, d'un vert foncé.

Feuilles alternes, rapprochées vers le sommet des rameaux, obovales-allongées, 3 cent. sur 10, longuement atténuées en pétiole, ondulées et grossièrement dentées vers le sommet, luisantes en dessus, ternes et lisses en dessous, coriaces, penninerviées, nervures fines nombreuses.

Grappes ou plus fréquemment ombelles de 8 à 10 fleurs très-petites, roses, sur des pédoncules axillaires vers le sommet des rameaux, un peu plus longs que les pétioles, sortant de petites touffes de soies fauves.

Fruit noir de la grosseur d'une groseille, pulpeux, renfermant de très-petites graines noires luisantes.

Sols ferrugineux, arides.

L'écorce d'une espèce voisine, le *Phelline comasa*, est employée comme purgatif par les indigènes.

Rhamnées.

119. — *Berchemia Fournieri* (Pancher et Sebert).

Arbre de 5 à 7 mètres ; diamètre 15 centimètres.

Cime allongée, diffuse, dense.

Ecorce cendrée.

Rameaux faibles, cendrés, granuleux, glabres et brunâtres dans la jeunesse.

Feuilles alternes, moyennes, ou plutôt petites, pétiolées, lancéolées, 2 cent. sur 4, crénelées, fragiles ; nervures pennées, saillantes en dessous, veinules anastomosées.

Fleurs très-petites, d'un vert jaunâtre, en faisceaux axillaires de 2 à 6 dans toute la longueur des jeunes rameaux ; pédoncules uniflores, filiformes.

Floraison de décembre en février.

Fruit capsulaire, obovale, marron, à 2 loges.

Commun sur les coteaux pierreux.

Écorce assez épaisse, 7 millim., épiderme blanc, rougeâtre à l'intérieur, très-rugueuse.

Aubier jaune, peu épais, dans les vieux arbres.

Bois rouge, veiné.

Grain fin, bois très-dur.

Joli étant verni.

120. — *Alphitonia zizyphoïdes* (Reissek).
Pomaderis zizyphoïdes (Hooker).

Arbre moyen de 8 à 10 mètres, diamètre 40 centimètres.

Cime large, plane. Ramules anguleux, veloutés, blanchâtres ou fauves.

Feuilles alternes, pétiolées, ovales, 3 cent. sur 8, entières, coriaces, luisantes et vertes en dessus, fauves ou blanchâtres et veloutées en dessous, nervures canaliculées.

Fleurs nombreuses, en corymbes, petites, carnées, odorantes.

Fruit rond, noir, de la grosseur d'une petite cerise, pulpe spongieuse, sèche, enveloppant deux ou trois noyaux très-durs renfermant une petite graine brunâtre, luisante.

Arbre commun à Taïti et dans l'Océanie.

Écorce d'un gris rougeâtre, lisse, mince, 3 millim., à feuillets serrés.
Bois dur, grisâtre, violacé.
Fibres droites, pores allongés, serrés.
Bois vert exhalant l'odeur balsamique du peuplier d'Europe.
Bois liant, solide, d'un travail facile.
Se conserve très-bien.
Joli étant verni, rougeâtre, imitant l'acajou pâle, avec un reflet jaunâtre.
Bon pour la menuiserie fine et l'ébénisterie.
Densité : maximum 0,850, minimum 0,829, moyenne 0,843.

Euphorbiacées.

121. — *Euphorbia Cleopatra* (H. Baillon).

Arbre très-grand et assez gros, souvent creux en vieillissant.

Ecorce d'aspect rougeâtre, laiteuse.

Cime arrondie, dense.

Feuilles alternes, pétiolées, oblongues ou obovales, 6 cent. sur 18, obtuses au sommet, cunéiformes à la base, légèrement ondulées sur les bords, lisses en dessus, à nervures fines, régulières, presque normales à la nervure médiane, et écartées de 4 millim. environ.

Fleurs en panicules ombellés, terminaux, réunies en capitules, dans une enveloppe composée de 5 à 6 folioles blanches, cimes contournées en hélice.

Capsule formant trois coques, trois graines elliptiques de la grosseur et de la couleur des grains de chenevis.

Assez rare dans les sols ferrugineux.

Ecorce blanchâtre, à épiderme roux, assez épaisse.
Très-laiteuse.
Bois gris verdâtre, veiné de noir, léger, cœur noirâtre, veines jolies, imitant le noyer.
Se travaille très-facilement.
Se conserve bien.
Très-joli étant verni, imite le noyer.
Densité : maximum 0,640, minimum 0,595, moyenne 0,614.

122. — *Claoxylon brachybotryon* (Muller)

Arbrisseau dioïque de 3 mètres, cime allongée, dense.

Feuilles alternes, pétiolées, lancéolées ou ovales-lancéolées, 3 cent. sur 8, ondulées, d'un vert foncé.

Epis axillaires vers le sommet des ramules, de la longueur des pétioles, fleurs très-petites, veloutées, fauves. Juin.

Capsule à trois coques, de la grosseur d'un pois, jaunâtre, graine ronde rougeâtre.

Très-commun sur le bord des lacs.

Bois cassant.

123. — *Aleurites triloba* (Forster). — Bancoulier. — Noyer de Bancoul.

Arbre de première grandeur, venant assez gros.

Larges feuilles alternes, les inférieures à 5 lobes, vertes ; les feuilles supérieures ou florales à 3 lobes, blanches, atteignent 17 cent. sur 18, à nervures palmées saillantes.

Fleurs moyennes, blanches, en corymbe étalé.

Noix de la grosseur des noix d'Europe, légèrement comprimées, à deux coques très-dures, lisses.

Amende d'un goût agréable rappelant celui de la noix d'Europe, mais purgative. Cette noix donne une huile difficile à extraire, employée en peinture, elle se soulève en cloches ; brûlée, elle sert aux indigènes pour se barbouiller de noir.

Arbre très-commun, surtout dans les terrains humides.

Bois blanc, mou, léger, de mauvaise qualité.

Ne se conserve pas, excepté, dit-on, quand il a été immergé dans l'eau de mer ; il serait alors d'un bon emploi.

Densité : maximum 0.449, minimum, 0,436, moyenne 0,445.

124. — *Fontainea Pancheri* (Heckel).

Petit arbre dioïque de 4 à 5 mètres.

Cime dense, d'un beau vert.

Ecorce cendrée.

Feuilles le plus souvent alternes, ou opposées ou subverticillées, à l'extrémité de courts rameaux, pétiolulées, obovales ou elliptiques allongées, variant en longueur de 5 à 12 centimètres ; nervures secondaires pennées, nombreuses.

Fleurs blanches de moyenne grandeur, odorantes, en petites grappes axillaires ou terminales ; calices et corolles légèrement cotonneux, semblables dans les fleurs des deux sexes. En janvier et août.

Fruit drupacé, de la grosseur d'une prune allongée, obtusément tétragone, orangé, chair peu épaisse, à saveur brûlante, poison violent.

Noyau ligneux, tétragone. Une amande ovée, charnue, donne une huile jouissant de propriétés drastiques, dangereuses, analogues à celles de l'huile de croton; cette huile est purgative à petites doses. (Thèse de M. Heckel, docteur en médecine, Montpellier 1870.)

Coteaux argilo-schisteux, autour de Nouméa.

Ecorce assez mince, à épiderme blanchâtre, rougeâtre en dedans, rugueuse, laissant écouler, quand on la coupe, une gomme résineuse orangée.

Bois blanc, jaunâtre.

Grain assez fin.

Densité : maximum 0,974, minimum, 0,945, moyenne 0,958.

125. — *Baloghia carunculata* (H. Baillon.)

Arbrisseau dioïque de 4 à 5 mètres, en touffe de deux ou trois jets chargés de courtes branches.

Rameaux grêles à écorce brunâtre, rugueuse.

Feuilles opposées, à peine pétiolées, obovales, 3 cent. sur 6, la plupart légèrement échancrées au sommet, ondulées, luisantes en dessus, coriaces, minces, penninerviées, à nervures fines.

Fleurs mâles, opposées en petits groupes sur les cicatrices laissées par les feuilles très-petites, jaunâtres, portées sur des pédicelles filiformes.

Les femelles, plus grosses, situées de même, en groupes de deux ou trois, sur des pédoncules plus gros, plus courts.

Fruit tricoque arrondi, de la grosseur d'une cerise, brunâtre, grain elliptique, de la grosseur d'une lentille, de couleur marron, luisante, entouré à la base d'un caroncule filamenteux, blanc.

Sols ferrugineux, eaux saumâtres, à l'embouchure des cours d'eau.

126. — *Hemicyclia* ( ).

Arbre dioïque de 10 mètres, diamètre 30 centimètres. Cime étroite, raide, d'un vert cendré ; branches et rameaux dressés, serrés, à écorce blanchâtre, granuleuse.

Feuilles alternes brièvement pétiolées, ovales-obtuses, 3 centimètres sur 6, minces, coriaces, finement penninerviées.

Fleurs mâles très-petites, d'un vert jaunâtre, une, deux ou trois dans les aisselles des feuilles des ramules et contemporaines, ou en

groupes ou petites grappes sur des ramules avortés sur les rameaux dénudés.

Fleurs femelles, axillaires, solitaires, pédicellées, verdâtres, privées de corolle et d'étamines, stigmate sessile développé en une ouverture de cornet, d'où le nom du genre. En septembre.

Fruit de la grosseur d'une olive, pulpe rouge, noyau très-dur. En mars.

Sols argileux, coteaux boisés, Nouvelle-Calédonie et Ile des Pins.

Bon bois.

127. — *Croton insulare* (H. Baillon). Croton. Voisin du *Croton stigmatosum*, (F. Muller).

Arbre monoïque de 5 mètres, cime légère, blanchâtre.

Branches horizontales.

Jeunes rameaux couverts ainsi que les pétioles, les feuilles et les fleurs de très-petites écailles argentées.

Feuilles alternes, opposées ou verticillées, pétiolées, ovales ou lancéolées, 15 millimètres sur 30, blanchâtres en dessous et comme chagrinées finement en dessus.

Fleurs très-petites, jaunâtres, en grappes courtes avec une ou deux fleurs femelles à la base, privées de corolles.

Fruit tricoque, de la grosseur d'un pois, obtusément trilobé, graines triangulaires, arrondies sur le dos, brunâtres, de la grosseur d'un grain de chènevis.

Coteaux pierreux peu éloignés de la mer.

On retrouve cette espèce sur les rives de la Nouvelle-Hollande, dans l'état de Queensland (Fitz-Roy River).

Écorce mince, 2 millim, à épiderme blanchâtre, grisâtre à l'intérieur, lisse.

Bois blanc.

Grain très-fin, dur.

Bon pour manches d'outils.

128. — *Bridelia stipitata* (H. Baillon).

Arbre monoïque de 10 mètres, diamètre 30 à 40 centimètres. Port étalé, raide. Branches et rameaux horizontaux, à écorce blanchâtre, granuleuse.

Ramules et dessus des jeunes feuilles couverts d'un duvet soyeux, fauve.

Feuilles alternes, sur deux rangs, distiques, brièvement pétiolées, lancéolées-aigues, 25 millimètres sur 70 ou 80, ou plus, obtuses, plus ou moins ondulées, luisantes en dessus, ternes ou cendrées en dessous, coriaces, penninerviées finement.

Ressemblant un peu à celles du hêtre (*Fagus*).

Fleurs sessiles, en petits groupes écaillés, dans les aiselles des feuilles des ramules, du côté supérieur, purpurines.

De la plupart des grappes sort une fleur femelle un peu plus volumineuse supportée par un court pédoncule. Floraison en janvier.

Capsule tricoque, de la grosseur d'une merise, brunâtre. Graine luisante, caroncule mince.

Assez commun sur les côteaux. L'une des rares espèces composant à elle seule de petits massifs.

Espèce très-voisine du *Croton acronychioïdes* de F. Mueller, Nouvelle-Hollande. (Port Denison.)

Bon bois.
Fibres réunies en faisceaux décrivant de longues spires.

129. — *Phyllanthus Billardieri* (H. Baillon).

Petit arbre de 7 à 10 mètres.

Écorce d'aspect cendré.

Cime diffuse, étalée, très-rameuse.

Feuilles alternes, très-brièvement pétiolées, ovales, allongées, 3 centimètres sur 10, penninerviées.

Fleurs très-petites, en petits faisceaux sessiles, dans les aisselles des feuilles.

Capsule petite, de la grosseur d'un pois, comprimée, à 3 ou plus souvent 5 loges.

Graines petites, anguleuses.

Arbre assez commun à Taïti et dans l'Océanie, mais assez rare à la baie du Sud.

Écorce à couche épidermique blanche, s'enlevant facilement en feuillets minces; couche inférieure noirâtre, 1 millim.
Aubier épais, rouge, à texture peu différente du bon bois.
Bois rouge, noirâtre au cœur.
Très-bon bois, facile à travailler.
Bon pour le tour.
Densité : maximum 0,759, minimum 0,752, moyenne 0,755.

Anacardiacées.

130. — *Semecarpus atra* (Vieillard et Deplanche). — Nolé (nom indigène). — *Rhus atra* (Forster). — *Oncocarpus Vitiensis* (Ara Gray).

Arbre de moyenne hauteur, tronc droit, généralement peu élevé.

Écorce grise.

Cime arrondie, épaisse, branches dressées, très-rameuses, d'un vert pâle.

Feuilles alternes, rapprochées, brièvement pétiolées, oblongues, 10 centimètres sur 25, ou obovales, fréquemment arrondies au sommet, luisantes en dessus, blanchâtres en dessous, penninerviées.

Panicules terminaux très-rameux, couverts d'un duvet fauve ainsi que les fleurs. Fleurs très-petites, les femelles moins nombreuses, sur des pédicelles plus courts.

Fruit assez gros, en forme de rognon, dont la base est enfoncée dans une cupule comprimée, pourpre ou blanche, comestible, ainsi que l'amande crue ou grillée. Maturité de janvier en mars.

La coquille renferme des gouttelettes d'une huile très-caustique comme celle de la noix d'acajou ou de cajou. Les indigènes recherchent le fruit ; écrasé dans l'eau il donne une boisson analogue au cidre.

Commun dans tous les sols.

Écorce grisâtre, subéreuse, imprégnée d'un suc blanc laiteux, qui noircit à l'air et se transforme en une laque noire brillante, qui est un poison connu des indigènes et donne, avec l'eau une belle teinture noire.

Le suc de cet arbre, quand on l'exploite, donne à quelques tempéraments, qui sont heureusement en petit nombre, des éruptions cutanées très-difficiles à guérir, le remède le plus simple est une couche de poussier de charbon qui fait détacher la croute du douzième au quinzième jour.

Bois mou et poreux, très-léger, assez difficile à travailler, mais se creusant facilement et recherché pour les pirogues.

Les troncs secs de cet arbre renferment les larves du *Mallodon costatus* que mangent les indigènes.

131. — *Semecarpus*. ( ). — Baïba (nom indigène).

Arbre de haute taille, assez gros.

Feuilles alternes, ovales, 5 centimètres sur 12, luisantes en dessus, penninerviées, nervures peu visibles, finement saillantes en dessous.

Fleurs très-petites, en petits panicules terminaux ou dans les aisselles des feuilles supérieures.

Fruits réunis deux à deux, moins gros qu'une noisette, 5 millimètres sur 10, réniformes, reposant dans une cupule charnue noire, recherchés par les oiseaux.

Sols ferrugineux.

Écorce grise se développant considérablement dans les vieux arbres, 25 millim.

Bois gris, assez dur, cassant.

Se tourmente beaucoup, se conserve assez bien à l'air et bien dans l'eau.

Densité : maximum 0,795, minimum 0,736, moyenne 0,771.

Burseracées.

132. — *Canarium oleiferum*. (H. Baillon).

Arbre très-grand, venant sur les plateaux élevés de la baie du Sud.

Feuilles alternes, longuement pétiolées, composées de 3 folioles pétiolulées, largement ovales, 5 centimètres sur 9, ondulées, supérieurement nitides, inférieurement blanchâtres, coriaces, penninerviées, veinules anastomosées, saillantes en dessous.

Fleurs en épis lâches, axillaires.

Fruit ové, de la grosseur d'une amande, 25 millimètres sur 40, coquille ligneuse, lisse.

Amande molle.

Écorce rougeâtre à l'intérieur, épiderme blanc, s'écaillant, assez lisse, odorante, mince.

Bois blanc, léger.

Difficile à travailler.

Très-mauvais, se pourrit rapidement malgré tous les soins ; attaqué par les vers.

133. — Simarubacées (Ad. Brongniart).
Polygalées (De Candolle).
***Soulamea tomentosa* (Brongniart et Gris).**

Petit arbre de 3 à 4 mètres, à cime diffuse, très-lâche.

Rameaux cylindriques, gros, mous.

Ramules soyeux, fauves ainsi que les feuilles et les pédoncules.

Feuilles alternes, pétiolées, rapprochées vers le sommet des rameaux, longues de 25 centimètres, imparipennées, à 4 paires de folioles opposées, sessiles, la terminale pétiolée, folioles elliptiques, 2 centimètres sur 7, plutôt ondulées que finement dentées, penninerviées.

Long épis axillaire, vers le sommet, irrégulier, de la longueur des

feuilles. Fleurs très-petites, noirâtres, en septembre. Fruit membraneux, aplati comme celui de l'orme, échancré au sommet renfermant deux graines.

Assez fréquent dans tous les sols.

Zanthoxylées.

134. — *Phelline* ( ).

Petit arbre.

Peu abondant dans la baie du Sud.

Écorce d'aspect cendré.

Cime lâche, ramules et pétioles grumeleux.

Feuilles alternes, paripennées, longues, à folioles opposées, pétiolulées, ovales, lancéolées, 4 centimètres sur 12, nervure médiane arquée, divisant la feuille en deux parties inégales, ondulées sur les bords, luisantes en dessus, nervures saillantes en dessous.

Fleurs polygames, très-petites, carnées, disposées en panicules irrégulièrement rameux, souvent longs de 30 à 40 centimètres, pendants le long du vieux bois ou de l'extrémité des jeunes rameaux.

Fruit charnu, noir, pruineux, de la forme d'une très-petite amande aplatie.

Se trouve aussi sur le mont Cogui et à Lifou.

Écorce blanche à l'extérieur, rougeâtre à l'intérieur, rugueuse, moyenne, 6 millim.

Aubier nul.

Bois blanc, mou, mauvais.

Peut s'utiliser pour emballages.

135. — *Blackburnia pinnata* (Forster).

Arbre de 10 mètres, cime arrondie d'un vert foncé.

Ecorce cendrée, fendillée horizontalement.

Feuilles alternes, au sommet des rameaux, composées de deux ou trois paires de folioles opposées, presque sessiles, très-inéquilatérales, la moitié inférieure du limbe de chacune plus ou moins développée ou avortée, l'autre moitié demi-ovale lancéolée, luisantes, coriaces, folioles atteignant 20 millimètres sur 40, nervures peu apparentes.

Fleurs extrêmement petites, polygames, d'un jaune verdâtre en petits panicules axillaires au sommet des rameaux. Mars-avril.

Fruit capsulaire, semi-bivalve, coriace, chagriné, moins gros qu'un pois.

Une graine noire, luisante, dure.

Sols argilo-schisteux.

Commun dans le voisinage de Nouméa.

Écorce mince. 3 millim., épiderme blanchâtre, brune à l'intérieur, assez lisse, grenue.

Bois à odeur de réglisse.

Aubier jaunâtre, assez mince dans les vieux arbres, très-épais dans le jeunes.

Bois brun jaunâtre, grain fin, dur.

Assez joli étant verni, jaune rougeâtre au cœur.

136. — *Acronychia Baueri* (Schott).

Arbre de 10 mètres, diamètre 30 centimètres, cime arrondie, légère, d'un vert pâle.

Rameaux cylindriques, brunâtres, granuleux, jeunes ramules tétragones, blanchâtres.

Feuilles opposées, pétiolées; limbe ovale, 3 centimètres sur 7, légèrement échancré au sommet, ondulé, luisant en dessus, mince ; coriaces, penninerviées, nervures fines, anastomosées, saillantes des deux côtés.

Petites grappes spiciformes, axillaires, vers le sommet des ramules un peu plus longues que les pétioles, fleurs petites d'un jaune terne, à odeur de miel. En septembre.

Fruit sec, de la grosseur d'un grain de raisin, quadrangulaire, quadrilobé au sommet, gousse à 4 loges renfermant chacune une ou deux petites graines anguleuses, rugueuses, noires, test très-dur.

Sols argilo-schisteux, coteaux boisés.

Cette espèce existe aussi dans la Nouvelle-Hollande.

Bon bois, jaune.

Diosmées.

137. — *Dendrosma Deplanches* (Pancher et Sébert).

Arbre de 5 mètres, diamètre 20 centimètres, cime arrondie, dense, d'un vert foncé.

Rameaux cylindriques, ramules anguleux, blanchâtres.

Feuilles alternes, nombreuses, rapprochées, assez semblables à celles du buis (*Buxus*), brièvement pétiolées, ovales, 2 centimètres sur 4, obtuses au sommet, luisantes, coriaces, penninerviées, nervures peu apparentes.

Fleurs le long des rameaux dénudés, et dans les aiselles des feuilles des ramules, disposées en grappes corymbiformes de 4 à 5 très-petites fleurs blanches, très-odorantes. En mai.

Calice obtusément quinquécrenulé. Corolle hypogyne à cinq pétales ovales, lancéolés, dressés, infléchis, préfloraison valvaire, étamines au nombre de 5, insérées sous un disque, incluses; anthères biloculaires, cordiformes déhiscense longitudinale, introrse. Disque cupuliforme, obtusément 5-crenulé. Cinq ovaires (*carpelles*), uniloculaires, 2 avec les collatéraux insérés sur le milieu de la suture interne, 5 styles courts, stigmates plans, sillonnés, autant de capsules sèches, coriaces, s'ouvrant par la suture interne, monosperne, graine ronde, noire, luisante, test osseux, épais, embryon.

Fruits, plusieurs sur la même pédicelle, de là grosseur d'un grain de chènevis, coriaces, s'ouvrant par le côté interne, graine ronde, noire, luisante à test ligneux, épais.

Sols argilo-schisteux, côteaux pierreux.

Les feuilles et le tronc coupé exhalent une odeur très-agréable.

Bon bois,

138. — *Geijera salicifolia.* (Schott).

Arbre de 10 mètres, diamètre 30 centimètres, cime dense, étalée.

Feuilles alternes, sur deux rangs (distiques), pétiolées, lancéolées, 3 centimètres sur 7, luisantes en dessus, penninerviées, nervures fines.

Fleurs en panicules terminaux, blanchâtres, semblables à celles du troène (*Ligustrum*). Juin.

Fruit composé de 4-5 petites loges, libres à leur sommet.

Arbre d'ornement, sur les coraux soulevés de l'île des Pins et sur la côte orientale de la Nouvelle-Hollande. (Port Denison, Rockampton.)

Bon bois.

Combretacées.

139. — *Terminalia.* (   ).

Le genre *terminalia* représenté en Nouvelle-Calédonie par trois espèces, est caractérisé par des ramules au sommet desquelles des feuilles alternes sont très-rapprochées, grandes, obcordiformes, subsessiles, des aisselles de ces feuilles sortent des grappes allongées de très-petites fleurs auxquelles succèdent des fruits en forme d'amande,

composés d'une pulpe plus ou moins richement colorée, d'un noyau très-dur et d'une amande comestible plus ou moins recherchée par les indigènes, selon son volume. Deux espèces forment des arbres qui acquièrent de 30 à 40 centimètres de diamètre. Une troisième plus abondante s'élevant peu, est assez abondante sur les bords de la mer. Elle est facile à reconnaître à son fruit en fuseau, de la grosseur d'une olive, d'un rouge vif carmin.

Bois excellent. Recherché par les ouvriers européens pour dents d'engrenage.

140. — *Lumnitzera edulis* (Blume).

Arbrisseau de 8 à 10 mètres, en gaules très-droites, diamètre 10 centimètres, à cime conique, venant dans les eaux saumâtres, stagnantes de 20 à 50 centimètres de profondeur, ou arbuste difforme étalé aux embouchures des rivières dans les parties qui ne sont pas constamment submergées.

Feuilles ovales, spatulées, 15 millimètres sur 75, longuement atténuées à la base, à peine pétiolées, épaisses, cassantes, à veines pennées, à angle très-aigu, à peine visibles et seulement en dessus, d'un vert pale.

Grappes terminales, courtes, blanches, pédoncule comprimé s'élargissant au sommet, ovaire anguleux, couronné par le calice et la corolle. En novembre.

Fruit charnu, coriace, comprimé, contenant deux très-petites graines.

Plages argilo-schisteuses.

Bois brunâtre très-dur.

Sert à faire des pieux de clôture d'une longue durée.

Le *Lumnitzera racemosa* (Willdenow) a les fleurs plus grandes, rouges. Il fleurit à la même époque et vient dans les sols ferrugineux à l'embouchure des cours d'eau.

Rhizophorées.

141. — *Bruguiera Rhumphii* (Blume). — Grand palétuvier ou palétuvier sans racines aériennes.

Arbre de moyenne grandeur, 10 mètres, diamètre 40 centimètres, cime arrondie, très-dense, d'un vert foncé.

Feuilles alternes, pétiolées, rapprochées vers le sommet, ovales,

4 centimètres sur 9, lisses, penninerviées, stipulées, allongées, aiguës, caduques.

Fleurs composées d'un calice conique, bardé de 10 à 12 longues dents, corolle nulle.

Fruit simple. Une seule graine germant sur l'arbre, et formant un long turion que les indigènes mangent dans les cas de disette, après l'avoir fait macérer.

Lieux vaseux des bords de la mer et eaux saumâtres.

Écorce rougeâtre en dedans, épiderme noirâtre, rugueuse, fendillée, tourmentée, assez épaisse, très-riche en tannin.

Aubier jaune rougeâtre.

Bois rouge, veiné, maillé.

Bois d'ébénisterie.

Très-beau étant verni, quand il est vieux.

142. — *Rhizophora mucronata* (Lamarck).

Palétuvier atteignant 6 mètres, facile à reconnaître par ses racines nombreuses sortant du tronc, au-dessus du niveau de l'eau et simulant des candélabres renversés.

Fleurs petites, corolle à quatre pétales blancs, velus intérieurement.

Graines germant sur l'arbre et allongeant un pivot souvent long de 15 à 20 centimètres avant sa chute.

Écorce plus riche en tannin que celle du Bruguiera.

Cet arbre forme des massifs impénétrables plus ou moins étendus, aux embouchures vaseuses des cours d'eau et dans les anses également vaseuses ; il rompt les lames, assainit les vases et protége l'accumulation des terres d'alluvion. Son écorce est exploitée en Nouvelle-Calédonie pour le tannin.

Bois analogue au précédent, et plus fin.

Lythrariées.

143. — *Pemphis acidula* (Forster).

Buisson diffus, dense, d'un vert clair, tronc de 1 mètre et plus, diamètre 8 centimètres à peine.

Rameaux cylindriques, ramules jeunes tétragones, blanchâtres.

Feuilles opposées en croix, à peine pétiolées, ovales, 5 millimètres sur 20, acides, nervures non apparentes.

Fleurs solitaires, dans les aisselles des feuilles, pédonculées, calice

tubuleux, strié, couronné par 12 très petites dents, 6 pétales insérés sur le sommet du calice, unguiculés, lancéolés, chiffonnés, blancs, 12 étamines. Fleurit toute l'année.

Fruit sec.

Bords de la mer.

Bois brunâtre, très-dur.
Tabletterie.

Myrtacées.

Les *Myrtacées* sont caractérisées par des feuilles simples, alternes ou opposées, par des fleurs généralement belles, en corymbes, à étamines nombreuses, assez semblables à celles des pruniers et des pommiers ; la plupart des espèces donnent de beaux et bons bois. Les casse-têtes des indigènes et les autres objets de ce genre qu'ils possèdent sont généralement faits avec des bois de cette famille qui abondent dans tous les sols et à toutes les altitudes. Nous n'en signalons que quelques essences.

144.—***Tristaniopsis capitellata*** **(A. Brongniart et Gris).—Nouépou (nom indigène).**

Petit arbre, en touffes diffuses, denses, d'un vert foncé.

Rameaux anguleux couverts dans leur jeunesse d'un velouté cendré très-ras.

Feuilles alternes, pétiolées, oblongues, obovales, 4 centimètres sur 7, à pétiole court, ondulées, épaisses, coriaces, d'un vert foncé, luisantes en dessus.

Fleurs petites (3 millimètres), blanches; en capitules simples ou rameux, plus ou moins longuement pédonculés dans l'aisselle des feuilles supérieures.

Fruit, capsule coriace, de la grosseur d'un pois s'ouvrant en trois valves.

Graines très-petites.

Sols ferrugineux.

Écorce moyenne, 6 millim., rougeâtre à l'intérieur, couche extérieure blanchâtre, fibreuse, fendillée, assez rugueuse.
Bois rouge-violacé foncé, grain très-fin.
Aubier assez mince plus pâle.
Bon pour ouvrages de tour.
Joli étant verni, rouge foncé violacé surtout au cœur.

145. — *Tristaniopsis Guillaini* (Vieillard).

Petit arbre, diamètre 15 à 20 centimètres.

Cime arrondie, dense, d'un vert jaunâtre.

Ramules anguleux, recouverts d'une villosité soyeuse, fauve, ainsi que le dessous des jeunes feuilles, les pédoncules et le calice.

Feuilles alternes, éparses, rapprochées vers le sommet, pétiolées, largement lancéolées, 3 centimètres sur 7, luisantes en dessus, épaisses, cassantes, penninerviées, nervures assez régulièrement parallèles, fines, plus saillantes en dessus qu'en dessous.

Fleurs jaunes en corymbes terminaux, étamines inégales réunies en faisceaux.

Capsule arrondie dans le calice persistant, s'ouvrant en 3 valves.

Graines nombreuses, fines comme de la sciure, plates, rangées autour d'un axe central.

Sols ferrugineux. Venant sur les hauteurs, en mauvais terrain.

Écorce à épiderme grisâtre, couche extérieure rougeâtre, fibreuse, rugueuse, fissurée, couche intérieure rougeâtre moins foncée, mince, 2 millim.; épaisseur totale 12 millim.

Aubier rougeâtre, assez épais.

Bois rouge, très-dur, nerveux, grain fin.

Ouvrages de tour.

Joli étant verni, surtout le cœur.

146. — *Melaleuca viridiflora* (Gœrtner). — Niaouli.

Arbre atteignant 15 mètres, droit dans les terrains humides, noueux et contourné dans les terrains secs exposés aux incendies.

Cime diffuse, d'un vert sombre, à l'aspect cendré rappelant celui de l'olivier.

Écorce blanche, épaisse, écailleuse, reconnaissable de loin.

Feuilles alternes, étroitement lancéolées, atténuées en un court pétiole à la base, 2 centimètres sur 8, sèches, coriaces, à nervures parallèles, à limbe vertical et non horizontal, odorantes et donnant par la distillation une essence ayant les qualités de celle de cajeput.

Fleurs d'un jaune paille, en épis denses, terminaux, étamines saillantes très-nombreuses. En janvier et en juin.

Fruits capsulaires, sessiles, rapprochés en grand nombre sur les rameaux dénudés, de la grosseur d'un pois, tronqués au sommet par où ils s'ouvrent.

Graines très-légères et très-fines.

Arbre très-abondant, constituant l'essence dominante de la Nouvelle-Calédonie, se multiplie abondamment par les graines.

Écorce épaisse formée d'une quantité de couches très-minces que l'on peut séparer aisément, pouvant servir à couvrir et à tapisser des cases, à faire des torches, etc.

Bois blanc, dense, de bonne qualité, imitant celui du poirier, mais souvent peu utilisable parce que les arbres sont très tourmentés par le vent et surtout par suite des incendies allumés par les indigènes.

Très-bon pour le charronnage, les moyeux, les blocs d'enclume, établis, etc., pouvant donner des courbes pour la marine.

Densité : maximum 0,708, minimum 0,658, moyenne 0,684.

147. — *Spermolepis gummifera* (A. Brongniart et Gris). — Chêne-gomme.

Arbre très-grand et très-gros, atteignant deux mètres de diamètre.

Ecorce d'aspect rougeâtre.

Cime arrondie, très-large. Ramules tétragones.

Feuilles opposées, pétiolées, amples, plutôt rondes qu'ovales, 10 cent. sur 13, entières, luisantes en dessus, finement ponctuées en dessous, épaisses, coriaces, penninerviées, fleurs ternées, sessiles.

Pédoncules axillaires au sommet des rameaux, long de 5 cent., aplatis, portant de une à trois fleurs sessiles, blanches, de la grosseur d'un gland, 10 millim., étamines nombreuses, floraison de novembre à janvier.

Capsule cupuliforme, à paroi épaisse, s'ouvrant au sommet et laissant échapper une ou deux graines semblables à des grains de poivre, dures, brunâtres.

C'est une des trop peu nombreuses familles qui croissent en grands massifs ; elle vient dans les sols ferrugineux de la partie S.-E. de la Nouvelle-Calédonie.

L'exploitation complète et simultanée de grands espaces couverts de cette essence a l'inconvénient d'exposer les jets des tiges coupées aux vents violents qui les brisent lorsqu'ils atteignent la hauteur d'un mètre environ.

Écorce rougeâtre, filamenteuse, épaisse, s'enlevant facilement par incision, en grandes plaques, sur toute la circonférence de l'arbre, et formant ainsi de grands panneaux, excellents pour la construction de cases et de toitures.

Exsudation partielle plus ou moins abondante d'une gomme noirâtre, cassante; à étudier.

Bois dur, solide, fibreux, rougeâtre.

On trouve souvent, surtout dans les vieux arbres, des roulures ou fissures concentriques dans lesquelles s'infiltre la résine, puis qui deviennent le siége de pourriture sèche et s'opposent au débit du bois en planches. Ces roulures paraissent dues aux atteintes du feu lors des incendies périodiques allumés par les indigènes, car on les trouve principalement sur les arbres de la lisière des forêts; toutefois cette remarque mérite confirmation.

Bois se travaillant bien.

Incorruptible à l'eau.

Bon bois de charpente et de membrure ; bon bois de menuiserie quand il est sec.

Assez joli étant verni, d'un jaune rougeâtre.

Densité: maximum, 1,120 ; minimum, 0,856 ; moyenne, 0,991.

148. — *Xanthostemum rubrum* (A. Brongniart et Gris). — Honpou (nom indigène).

Arbre assez grand.

Cime arrondie, dense.

Feuilles alternes, rapprochées au sommet des rameaux, entières, obovales, 35 millmi. sur 80, légèrement échancrées, glauques en dessous, nervures pennées, à peine apparentes.

Fleurs axillaires au sommet des rameaux, pedonculées, solitaires ou géminées, grandes, rouges, pétales élégamment disposés en coupe, étamines nombreuses. En juin.

Capsule coriace, de la grosseur d'une petite prune, s'ouvrant en quatre ou cinq valves. Graines nombreuses, très-fines, aplaties, jaunâtres.

Sols ferrugineux.

L'un des bois les plus durs du pays et d'une très-longue durée d'après les indigènes.

On rencontre dans les mêmes sols le *Xanthostemum pubescens* à ramules et jeunes feuilles pubescentes, à fleurs jaunes plus ouvertes, moins élégantes, arbre plus grand dans ses proportions.

Ecorce veinée, 5 millim., rougeâtre à l'intérieur; couche épidermique grisâtre, rugueuse, très-fendillée.

Aubier blanc, un peu rougeâtre, assez épais.

Bois rougeâtre, très-dur.

Bois fibreux, flexible, pores allongés.

Bon pour charronnage.

Assez joli étant verni, brun jaunâtre, pores allongés noirâtres.

149. — *Xanthostemum Pancheri* (Brongniart et Gris).

Petit arbre d'un faible diamètre, atteignant douze à quinze mètres dans les futaies, semblable par le port et les feuilles au *Pleurocalyptus Deplanchei* (n° 150).

Cime dense.

Feuilles alternes, rapprochées au sommet des rameaux, brièvement pétiolées, oblongues, 4 cent. sur 14, cunéiformes à la base, légèrement bullées, très-finement ponctuées de noir sur les deux faces, aiguës au sommet, cendrées en dessous, penninerviées, nervures réticulées, saillantes en dessous.

Fleurs jaunes, axillaires, simulant des petits corymbes terminaux entre les feuilles naissantes, au sommet des ramules.

Pédoncules et calices veloutés, fauves, capsules coriaces, s'ouvrant en trois ou cinq valves, graines petites.

Sols ferrugineux.

Écorce à épiderme blanchâtre, rougeâtre à l'intérieur, peu rugueuse, mince, 5 millim.

Bois rouge noirâtre, grain fin, très-dur.

Bon pour ouvrages de tour.

150. — *Pleurocalyptus Deplanchei* (A. Brongniart et Gris).

Arbre très-élevé, élancé, souvent percé au cœur, du haut en bas.

Ecorce d'aspect cendré.

Cime arrondie, dense.

Ramules jeunes, et dessous des feuilles couverts, ainsi que le calice, d'un duvet ras, soyeux, fauve.

Feuilles alternes, pétiolées, amplement ovales, 7 cent. sur 15, arrondies, mais munies d'une petite pointe au sommet, bullées ou cloquées, coriaces, chargées en dessous de points noirâtres, penninerviées.

Pédoncules axillaires vers le sommet des ramules, terminés par deux à trois fleurs sessiles, globuleuses, jaunes, remarquables par la section transversale du calice, qui se renverse de côté, et persiste pendant longtemps.

Capsule globuleuse, à cinq loges, diamètre 2 cent., à laquelle le calice persistant forme une cupule, s'ouvrant en cinq valves.

Graines petites, planes.

Sols ferrugineux.

Écorce blanchâtre, s'exfoliant, épaisseur moyenne, 8 millim.
Aubier assez épais, rougeâtre.
Bois à fond rouge, veiné de noir.
Bois très-dur, dense, se tranchant bien.
Bon pour les ouvrages de tour.
Beau étant verni, surtout le cœur.
Densité : maximum, 1,192 ; minimum, 1,128 ; moyenne, 1,165.

151. — *Syzygium nitidum* (Brongniart et Gris).

Arbre forestier, acquérant un mètre et plus de diamètre.

Cime très-dense, d'un vert foncé.

Rameaux cylindriques, cendrés, ramules tétragones blanchâtres.

Feuilles opposées, pétiolées, largement elliptiques, aiguës au sommet, 35 millim. sur 70, luisantes en dessus, penninerviées, à nervures nombreuses, parallèles, très-fines, anastomosées avec les veinules.

Fleurs petites, jaune paille, pressées en larges corymbes terminaux. En juin.

Fruit en cone renversé, plus gros qu'une olive, pulpe assez épaisse d'un rouge violacé.

Une ou deux graines oblongues, charnues.

Sols ferrugineux.

Bon bois.

152. — *Syzygium Wagapense* (Vieillard). — Blondeau.

Arbre forestier, d'un diamètre moyen.

Écorce d'aspect brunâtre.

Cime dense, prenant une belle teinte rose lors du développement des feuilles.

Feuilles opposées, brièvement pétiolées, ovales, aiguës, 3 cent. sur 10, luisantes, et finement ponctuées en dessus, coriaces, penninerviées, à nervures anastomosées.

Fleurs en panicules terminaux, à pédicelles opposées en croix, terminées par des ombellules de six fleurs subsessiles, à calice conique; long de 5 millim., à cinq dents membraneuses, arrondies, très-petites, corolle petite.

Fruit ovoïde, tronqué au sommet, d'une saveur épicée, de la grosseur d'une petite olive ; pulpe d'un rouge carmin magnifique, amande ronde, charnue.

Cet arbre est un des plus beaux ornements des massifs par la couleur de la cime, lors du développement des jeunes feuilles en octobre, et lórs de la maturité des fruits en mai.

Assez commun dans toute la Calédonie et l'île des Pins.

Écorce rougeâtre, assez mince, 6 millim.

Aubier presque nul, grisâtre.

Bois, rougeâtre violacé, grenu.

Se fend beaucoup en séchant et se déjette énormément, mais ne pourrit pas. Débité en planches, il se creuse fortement au milieu.

Ce bois qui, à première vue, paraît être de bon usage, se fend tellement si on le conserve en billes, qu'il n'en reste bientôt plus de morceaux utilisables ; il y aurait lieu, pour éviter ce résultat, d'essayer l'effet de l'immersion, ou même d'essayer de refendre les billes en quatre quand elles sont encore vertes.

Assez joli étant verni, mais de teinte uniforme.

Densité : maximun, 1,190 ; minimum, 0,770 ; moyenne, 0,995.

153. — *Syzygium multipetalum* (A. Brongniart et Gris).

Arbre de moyenne hauteur, assez gros, souvent pourri sur pied.

Cime arrondie, très-dense, d'un vert foncé, ramules tétragones, vernissés, luisants.

Feuilles opposées, très-brièvement pétiolées, ovales, 35 millimètres sur 70, légèrement échancrées et infléchies au sommet, épaisses, coriaces, cassantes, vernissées en dessus, penninerviées, nervures visibles, mais peu saillantes en-dessous.

Corymbes terminaux, larges de 15 à 20 cent., fleurs en forme d'entonnoir, longues de 15 millim.; corolle à huit, dix pétales arrondis, roses. En juin et février.

Fruits en forme de poires, allongés, moins gros qu'une olive. Pulpe peu épaisse, atropourpre.

Une seule graine, ovoïde, charnue.

Venant le long des rivières.

Sols ferrugineux.

Écorce à épiderme blanchâtre, rougeâtre à l'intérieur, fendillée, fibreuse, mince, 4 millim.

Bois rouge pâle, cœur parfois teinté de vert, non maillé, grain fin, dense, dur.

Très-beau étant verni, aubier fauve, nuancé d'ondulations obliques plus foncées, cœur plus foncé, veiné de noir verdâtre.

154. — *Syzygium lateriflorum* (A. Brongniart et Gris).

Arbre de 15 mètres et plus, d'un diamètre proportionné et variable, à cime lâche, d'un beau vert.

Branches horizontales, écorce cendrée, ramules tétragones rougeâtres.

Feuilles opposées, pétiolées, ovales-elliptiques, 35 millim. sur 100, luisantes en dessus, coriaces, à nervures pennées, très-nombreuses, parallèles, très-fines.

Panicules latéraux et terminaux lâches, à pédicelles secondaires, terminés par des ombellules de six fleurs, très-petites fleurs, 2 à 3 millim., blanches. En novembre-décembre.

Fruit de la grosseur d'une groseille, pulpe rouge ou blanche, recouvrant une seule graine ronde ou deux graines comprimées, charnu.

Commun dans tous les sols, bords des cours d'eau et lieux humides.

Bois jaune, léger.

155. — *Syzygium Pancheri* (A. Brongniart et Gris).

Arbre de 15 à 20 mètres, rarement beau.

Cime ample, plane, d'un beau vert.

Rameaux tétragones à écorce blanchâtre.

Feuilles opposées, brièvement pétiolées, ovales, 25 millim. sur 45, un peu allongées au sommet, d'un beau vert, lisses en dessus, ternes en dessous ; nervures nombreuses, fines, parallèles.

Fleurs en panicules latéraux, fréquemment opposées, ou terminaux, à pédicelles tertiaires terminées par des capitules de 4 à 6 mètres, petites fleurs blanches. En juin et décembre.

Fruit charnu, blanc ou d'un beau rouge, de la grosseur d'un pois, renfermant une ou deux graines rondes, charnues.

Sols ferrugineux, lieux humides.

Cette espèce a beaucoup de ressemblance avec la précédente.

Écorce à épiderme grisâtre, grisâtre aussi à l'intérieur, rugueuse, fendillée, épaisseur moyenne, 6 millim.

Bois gris, assez tendre.

Mauvais.

Densité : maximum, 0,722 ; minimum, 0,695 ; moyenne, 0,709.

156. — *Caryophyllus pterocarpus* (Vieillard).

Arbre de moyennne hauteur, diamètre proportionné, cime très-dense.

Rameaux et ramules cylindriques cendrés.

Feuilles opposées, pétiolées, ovales-lancéolées, 12 millim. sur 35, luisantes en dessus, épaisses, coriaces ; nervures pennées, très-nombreuses, rapprochées, très-fines, ne différant pas des veinules, anastomosées.

Fleurs jaunes, en corymbes terminaux ; calice coriace, à cinq côtes saillantes.

Fruit rond de la grosseur d'une cerise, couronné par le sommet du calice, à cinq côtes, pulpe mince.

Partie S.-O. de la Nouvelle-Calédonie.

157. — *Spermolepis rubiginosa* (Gommier).

Grand arbre élancé, à petites branches, assez abondant dans les ravins humides, à 100 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Feuilles opposées, roussâtres, dures, coriaces, ellipsoïdales, 9 cent. sur 13, luisantes en dessus.

Nervures pennées, réticulées, peu saillantes en dessous ; nervure médiane saillante.

Écorce mince, rougeâtre, fibreuse.

Suc blanc, laiteux, très-épais et gluant, prenant de la consistance à l'air.

Aubier rougeâtre, mince, bois d'un beau rouge violacé, grain fin, dense, grenu, se travaille bien, mais ne se conserve pas très-bien.

A étudier.

158. — *Eugenia ovigera* (A. Brongniart et Gris).

Petit arbre.

Cime très-dense.

Ramules applatis, de couleur marron, veloutés, ainsi que les pétioles, les jeunes feuilles, les pédoncules, les calices et les fruits.

Feuilles opposées, pétiolées, ovales-aiguës, 6 cent. sur 12, luisantes en dessus, coriaces, épaisses, penninerviées, à nervures nombreuses, peu saillantes de chaque côté.

Fleurs latérales opposées aux axillaires vers le sommet des ramules.

Pédoncules variables en longueur, gros, applatis, terminés par une fleur blanche, étalée, à étamines très-nombreuses.

Fruit de la grosseur d'une figue moyenne, marron, pulpeux, renfermant plusieurs graines.

Sol ferrugineux.

Écorce épaisse, 10 millim., fibreuse, brun rougeâtre, épiderme blanchâtre, feuillée en long par lanières.

Aubier rouge.

Bois très-dur, à cœur noirâtre, assez dense, grain fin, bon bois, doit être joli étant verni.

Se fend facilement, flexible comme de la baleine.

Charronnage.

159. — *Eugenia littoralis* (Pancher).

Arbrisseau de 4 à 5 mètres, diamètre 10 cent.

En touffes ou sur un tronc de 1 mètre 50, rarement droit.

Cime diffuse, dense, d'un vert gai.

Ramules cendrés, grêles, cylindriques.

Feuilles opposées, à peine pétiolées, ovales, 25 millim. sur 45, fortement ondulées, luisantes en dessus, coriaces, nervures pennées à peine visibles.

Fleurs abondantes, fréquemment sessiles, sur toute l'étendue du tronc et des branches, en fascicules irréguliers, blanches, du volume de celles des pruniers.

Fruits nombreux, de la grosseur d'une prunelle, fauves, à pulpe peu épaisse, peu délicate, exhalant une forte odeur de pomme. Une ou deux graines, arrondies, recouvertes d'un tissu parcheminé. En avril.

Bords de la mer et coteaux voisins.

Arbrisseau précieux pour faire des rideaux et fixer les sables abandonnés par la mer. Il végète vigoureusement sur ces terrains et s'y multiplie avec une abondance qu'explique la grande quantité de fruits qui succèdent aux fleurs, depuis les racines jusqu'aux rameaux.

Bois de tour et de tabletterie, très-fin, très-dur; l'abondance des fruits devrait engager les habitants à en faire une boisson.

160. — *Eugenia magnifica* (Brongniart et Gris).

Arbrisseau de 4 mètres, tronc de 10 cent., cime étalée.

Ramules cylindriques, fauves.

Feuilles opposées, à peine pétiolées, ovales, 8 cent. sur 17, fréquemment plus grandes, luisantes en dessus, ondulées, fortement bullées, à nervures pennées, saillantes des deux côtés.

Fleurs assez longuement pédicellées ou en courtes grappes sur des nodosités le long de la tige, rosâtres, de la grosseur de celles des pommiers, de juin en août.

Fruits inégaux, fauves, de la grosseur d'une prune, couronnés par les dents du calice, pulpe assez épaisse, à odeur de pomme, plus agréable au goût que celle de la nêfle, une à trois graines arrondies charnues.

Sables et graviers ferrugineux humides peu éloignés du rivage, partie S.-E. de la Calédonie et île des Pins.

161. — *Eugenia Heckelii* (Pancher et Sebert). — Dumari (nom indigène).

Touffe de 3 à 4 mètres, diamètre 10 cent.

Cime arrondie, ramules obtusément tétragones.

Feuilles opposées, à peine pétiolées, ovales lancéolées, aiguës, 3 cent. sur 7, vernissées en dessus, penninerviées, nervures réticulées, peu apparentes en dessous, nervure médiane canaliculée en dessus, saillante en dessous.

Fleurs blanches, disposées en petits corymbes irréguliers, plus ou moins longuement pédicellées.

Baies petites, noires.

Assez abondant sur les hauteurs.

Ecorçe à épiderme blanc, mais s'exfoliant, peu tenace ; intérieur rougeâtre, épaisseur faible, 3 millim.

Bois rougeâtre, très-dur, grain fin.

Bon pour manches d'outils.

Joli étant verni, rouge brunâtre.

162. — *Jambosa Brackenridgei* (Brongniart et Gris).
Eugenia Brackenridgei (Asa Gray).

Arbre de hautes futaies, rarement gros.

Ecorce d'aspect cendré.

Cime plane, très-dense, large.

Rameaux courts.

Feuilles opposées, atténuées en pétioles, obovales, 4 cent. sur 8, luisantes en dessus, épaisses, coriaces, à odeur d'épices, penninerviées, nervures fines, parallèles, nombreuses ; nervure médiane canaliculée en dessus.

Fleurs sessiles, en petits capitules, au sommet des pédicelles tertiaires, calice obové, cupuliforme épais, à marge entière.

Fruit cylindrique, pulpe peu épaisse, atropourpre, une ou deux graines charnues, de la forme du fruit.

Sols ferrugineux.

Écorce gris blanchâtre à l'extérieur, rougeâtre à l'intérieur, rugueuse, fendillée, épaisseur, 10 millim.

Bois rouge, à cœur presque noir, grenu, non veiné, très-dur, se travaille bien, susceptible d'un beau poli.

Bon pour la menuiserie, les travaux de tour, l'ébénistorie.

D'une couleur fauve foncée étant verni.

163. — *Crossostylis multiflora* (Brongniard et Gris).

Arbre élevé, rarement gros.

Ecorce d'aspect cendré.

Cime arrondie, dense, d'un vert foncé.

Feuilles opposées, pétiolées, elliptiques, amples, 4 cent. sur 9, luisantes en dessus, nervures pennées, parallèles, rapprochées, nervure médiane canaliculée.

Fleurs en panicules corymbiformes, petites, roses, tétragones, en octobre et novembre.

Fruit petit, globuleux, comprimé, sillonné, à une seule loge, à paroi, peu épaisse, un peu charnu, coriace, plusieurs graines de la grosseur d'une tête d'épingle.

Sols ferrugineux, profonds et humides.

Ecorce à épiderme mince, blanchâtre, rougeâtre à l'intérieur, subéreux, rugueuse, fendillée, assez épaisse, 7 millim.

Bois grisâtre, rougeâtre au cœur, maillé comme le hêtre de France, rayonné, fibreux.

Se travaille bien.

Ne se conserve qu'à l'abri, dans des endroits assez secs.

Ebénisterie, assez beau étant verni, rougeâtre.

Densité : maximum 0,650, minimum 0,639, moyenne 0,641.

Le *Crossostylis grandiflora*, qui acquiert des proportions plus grandes est plus abondant.

Chrysobalanées.

164. — ( ) Hunga (nom indigène).

Arbre forestier d'un diamètre moyen, à cime lâche.

Rameaux cendrés, granuleux, ramules grêles, brunâtres.

Feuilles alternes, sur deux rangs (distiques), brièvement pétiolées, ovales-lancéolées-aiguës, 4 cent. sur 9, arrondies à la base, luisantes en dessus, plus ou moins ondulées, minces, coriaces, irrégulièrement penninerviées, à nervures anastomosées avec les veinules, à peu de distance de la nervure médiane.

Fleurs très-petites, vertes, un peu veloutées, disposées en épis axillaires courts, ou en petites grappes à pédicelles courts, bi ou triflores, ou en petits corymbes irréguliers terminaux. En octobre.

Fruit aplati, presque carré, obtusément et inégalement bilobé au sommet, anguleux, pulpeux, coriace, orangé, exhalant une odeur de pomme, à deux loges, intérieurement garni d'un duvet fauve, soyeux, graine ayant la forme d'un petit haricot, charnue, huileuse. En juin.

Assez commun dans le S.-E. et l'île des Pins.

Bon bois de fente.

Légumineuses (*Swartziées*).

165. — *Storckellia Pancheri* (H. Baillon).

Arbre de haute futaie.

Cime plane, dense.

Boutons à bois, gros, unis, noirs.

Feuilles alternes, semblables à celles du sorbier des oiseleurs, imparipennées, 9-13 foliolles alternes, brièvement pétiolulées, ovales lancéolées, 15 millim. sur 50, luisantes en dessus, plus pâles en dessous.

Corymbes terminaux, très-rameux, denses; fleurs jaunes régulières, très-recherchées par les roussettes, floraison en juin.

Légumes ou gousses lancéolées-aiguës, 3 cent. sur 9, bordées d'une aile large de 8 à 10 millim., sur la suture interne ou supère.

Graines noires, elliptiques, légèrement comprimées, plus grosses que des lentilles.

Sols ferrugineux, communs dans le S.-E.

Ecorce rougeâtre intérieurement, à épiderme blanchâtre, lisse, mince, 3 millim.

Bois blanc, rosé.

Se travaille difficilement.

Se pique facilement des vers.

166. — *Intsia* ( ) Kohu (nom indigène).

Arbre de 8 à 10 mètres, à gros tronc, peu élevé, divisé en branches

énormes, à cime diffuse très-lâche, d'un beau vert. Ecorce unie, se détachant par plaques comme celle du platane.

Feuilles...

Glandes sous les feuilles.

Fleurs roses en corymbe, remarquables en ce qu'elles n'ont qu'un pétale, à 9 étamines, dont 3 plus longues, fertiles.

Légume oblongs comprimé, coriace, graines elliptiques, aplaties.

Sols pierreux. Plus commun sur les coraux soulevés de l'île des Pins.

Excellent bois, d'une très-longue durée.

Légumineuses (*Mimosées*).

Les *légumineuses* (mimosées) à fleur disposées en très-petits capitules ou en épis à étamines nombreuses, à fruits en *légume* ou gousse, ne sont représentées en Nouvelle-Calédonie que par un petit nombre d'espèces, mais qui sont très-communes et se reproduisent facilement.

167. — *Acacia spirorbis* (Labillardière). — Gaïac (nom impropre donné par les ouvriers européens).

Petit arbre de 7 à 10 mètres, cime étalée, d'un vert pâle.

Ecorce d'aspect brunâtre, obliquement crevassée.

Jeunes rameaux anguleux, brunâtres.

Feuilles alternes, à limbe vertical et non horizontal, très-longuement lancéolées, plus ou moins recourbées en faulx, atténuées à la base en un court pétiole, coriaces, à nervures fines, longitudinales, très-rapprochées, peu apparentes.

Fleurs très-petites, jaunes, très-odorantes, à épis axillaires et terminaux, simples ou rameux. En mars-avril.

Légume (ou gousse), coriace, brunâtre, tordu en spirale aplatie.

Plusieurs petites graines elliptiques, noires, luisantes, très-dures.

Très-commun dans les sables du rivage, où il croit en massifs, et plus isolé sur les côteaux pierreux peu éloignés de la mer.

Ecorce assez épaisse, 8 millim., épiderme noirâtre, rouge à l'intérieur, rugueuse, fendillée, à crevasses obliques.

Aubier jaune, très-épais dans les jeunes arbres, mince dans les vieux 5 millim.

Bois brun foncé, très-dense, grain très-serré.

Peut remplacer le gaïac ; bon pour réas de poulies, galets, vis d'établi, etc. Joli étant verni, aubier jaune clair, cœur brun.

Densité : maximum 1,105, minimum 1,041, moyenne 1,074.

168. — *Acacia laurifolia* (Willdenaw).

Arbre atteignant 10 mètres, diamètre 50 cent.

Cime lâche, diffuse, écorce unie.

Rameaux fauves, granuleux.

Feuilles inéquilatérales, lancéolées, aiguës aux deux extrémités, 3 cent. sur 7, concaves, minces, nervure médiane remplacée par des nervures longitudinales, nombreuses, fines.

Fleurs axillaires le long des rameaux, en petits capitules de la grosseur d'un pois, jaunes, portés sur un pédoncule filiforme, très-odorantes, floraison en février.

Légume courbe, articulé, brunâtre, valves minces, coriaces, graines noirâtres de la grosseur d'une lentille, comestibles, et très-recherchées par les jeunes indigènes, qui les mangent sur l'arbre; abondant sur les plages sableuses, retient les sables abandonnés par la mer.

Bois brun se tourmentant beaucoup, exhalant une odeur très-désagréable pendant la combustion.

169. — *Acacia myriadena* (Bertero). — Failfail (nom de Taïti).

Arbre ordinairement de 6 à 8 mètres de hauteur et 40 à 50 centimètres de diamètre, mais atteignant 20 mètres dans les vallées profondes et humides.

Cime lâche, plane, rameaux horizontaux.

Feuilles légères, bipennées et paripennées, à folioles elliptiques de 10 millimètres sur 20, pubescentes.

Epis axillaires de fleurs longues de 4 centimètres à calice et corolle épais, veloutés, étamines nombreuses, formant une aigrette d'un beau rouge carmin. Floraison de janvier à avril.

Fruit ou gousse coriace, atteignant 8 centimètres sur 20, assez semblable à une vieille semelle de soulier.

Assez commun dans les sols frais.

Ecorce grisâtre, rugueuse, mince (5 millimètres).

Aubier blanc, assez épais, très-mauvais.

Cœur jaunâtre, liant (élastique) et solide.

Bois exhalant une odeur alliacée infecte quand il est vert, surtout près de l'écorce.

Fibres droites, pores apparents, allongés.

Bois liant et solide, d'un travail facile.

Se conserve bien sous l'eau à condition de rejeter l'aubier qui se pourrit.

Le cœur doit pouvoir s'employer pour charronnage (jantes, moyeux, etc.); les Taïtiens en font des pirogues de longue durée.

170. — *Albizzia granulosa* (Bentham). — Acacia de Nouvelle-Calédonie. — *Acacia granulosa* (Labillardière).

Grand arbre, 25 mètres, assez gros.

Cime ample, étalée, légère, d'un beau vert.

Ramules cylindriques, *granuleux*.

Feuilles alternes, éparses, bipennées, pétiole commun, pubéreux, jusqu'à 12 paires de pinnules opposées portant jusqu'à 30 petites folioles alternes, sessiles, obtusément trapézoïdales, de 4 millimètres sur 10, luisantes en dessus, nervures, réticulées, saillantes, surtout en dessous.

Fleurs blanches très-petites en épis axillaires sur les jeunes rameaux en forme de petites houppes (aigrettes). De novembre à février.

Légumes ou cosses légèrement arquées, longues de 15 centimètres, large de 15 millimètres.

Graines rondes, plates, membraneuses, noirâtres, germant promptement.

Commun dans les hautes forêts de la baie du Sud.

Ecorce à épiderme blanchâtre, rougeâtre à l'intérieur, assez rugueuse, fendillée, épaisseur moyenne, 6 millimètres.

Aubier blanc, bois gris jaunâtre.

Bois fibreux, fibres longues, pores allongés.

Liant et flexible, assez difficile à travailler étant vert, s'arrachant sous le rabot.

Bon pour charronnage, jantes, moyeux, membrures et bordages d'embarcation, menuiserie.

Assez joli étant verni.

171. — *Albizzia granulosa* (Bentham). — Acacia de Nouméa (Var. de rivière).

Grand et bel arbre droit.

Cime ample, étalée, légère, d'un beau vert.

Ramules cylindriques, *granuleux*.

Feuilles alternes, bipennées, jusqu'à 12 paires de pinnules opposées, portant jusqu'à 30 petites folioles alternes, sessiles, obtusément trapézoïdales, de 4 millimètres sur 12, luisantes en dessus, nervures, réticulées, saillantes, surtout en dessous.

Fleurs blanches très-petites, en épis axillaires sur les jeunes rameaux, en forme de petites houppes.

Légumes ou cosses légèrement arquées, longues de 15 centimètres, larges de 15 millimètres.

Graines rondes, plates, membreuses, noirâtres.

Vient sur le bord des cours d'eau, dans le voisinage de Nouméa, bois de la Ferme-modèle.

Ecorce mince, 3 millimètres, *blanchâtre* en dehors, rougeâtre à l'intérieur, *assez lisse.*

Bois *blanc,* léger, fibreux, pores allongés.

Bon bois, moins estimé que le suivant, paraissant se conserver moins bien.

Densité : maximum 0,497, minimum 0,473, moyenne 0,482.

172. — *Albizzia granulosa* (Labillardière). — Acacia de Noumea (Var. de forêts).

Même description que ci-dessus.

Paraît être la même variété que le n° 170 de la baie du Sud.

Vient sur les coteaux boisés des environs de Nouméa, bois de la Ferme-modèle.

Ecorce mince, *brune* et *rugueuse* à l'intérieur.

Aubier blanc, grisâtre, épais.

Bois *brun veiné.*

Bois nerveux, fibreux, pores allongés, léger, élastique.

Un peu difficile à travailler quand il est vert.

Bon pour le charronnage, jantes et moyeux, charpente, menuiserie fine.

Joli étant verni, surtout le cœur.

Densité : bois vert, maximum 0,790, minimum 0,757, moyenne 0,769 ;
bois sec : maximum 0,660, minimum 0,572, moyenne 0,614.

Espèces indéterminées.

173. — Mino (nom indigène de Lifou).

Arbre de moyenne grandeur.

Feuilles grandes, entières.

Fleurs grandes, jaunes, en ombelles, très-recherchées des oiseaux.

Assez abondant dans les terrains ferrugineux.

Ecorce blanche assez épaisse.

Bois jaunâtre, odeur agréable.

Se conserve assez bien.

Menuiserie.

174. — Cidaquèpe (nom indigène de Lifou).

Ecorce mince, 15 millimètres, brunâtre à l'intérieur et à l'extérieur, fendillée.
Bois gris rosé, finement veiné, grain fin assez dur.
Facile à travailler, très-bon bois.
Très-joli étant verni.
Densité: maximum 0,974, minimum 0,961, moyenne 0,965.

175. — Didème (nom indigène de Lifou).

Feuilles alternes, ovales, un peu aiguës, entières, atteignant 3 centimètres sur 7.
Nervures pennées, réticulées, peu saillantes.

Très-bon bois.
Menuiserie,

176. — Coinite (nom indigène de Lifou).

Grand arbre.
Feuilles opposées, ovales, aiguës, atteignant 4 centimètres sur 9, nervures pennées, réticulées, peu saillantes.
Cet arbre, assez abondant à Lifou, a été, dans les tableaux des propriétés mécaniques, indiqué par erreur comme un Elœocarpus.

Ecorce mince, 3 millimètres, grisâtre à l'intérieur et à l'extérieur, lisse.
Bois blanc, assez léger, dur, fibreux, cœur parfois taché de noir.
Bon bois de charpente et de menuiserie.
Joli étant verni, jaune, veiné.
Densité: maximum 1,015, minimum, 0,995, moyenne 1,004.

177. — Emelem (nom indigène de Lifou).

Densité: maximum 0,688, minimum 0,666, moyenne 0,677.

178. — Mesoube ou Mésupe (nom indigène de Lifou).

Feuilles alternes, ovales, entières, atteignant 5 centimètres sur 9, à nervures pennées, peu apparentes.

Bois rosé, grain fin, assez dur.
Excellent bois de menuiserie, imite le poirier.
Joli étant verni.
Densité: maximum 0,819, minimum 0,813, moyenne 0,816.

179. — Minguel (nom indigène de Lifou).

Grand arbre.

Bois blanc, léger, tendre.
Se conserve mal.

180. — Peu (nom indigène de Lifou).

Bois rougeâtre, veiné, assez léger, assez dur.
Bon bois.

181. — Peu (nom indigène de Lifou).

Bois rouge, veiné, grain fin, dur, assez lourd.
Bon bois.

182. — Seu (nom indigène de Lifou).

Feuilles opposées, ovales, légèrement acuminées, entières, atteignant 5 centimètres sur 13, penninerviées, anastomosées, nervures légèrement saillantes.

Feuilles piquées de petits points.

Aubier rougeâtre, peu épais.
Cœur rougeâtre violacé, finement veiné.
Grain fin, dur.
Ebénisterie.
Très-joli étant verni, rouge violacé foncé.

183. — Téléouinguette (nom indigène de Lifou).

Feuilles alternes, ovales, légèrement acuminées, entières, atteignant 5 centimètres sur 9.

Nervures pennées, réticulées, peu saillantes.

Aubier rougeâtre, bois violet foncé veiné de rouge.
Bois dur, lourd, grain très-fin.
Charpente, ébénisterie, bon pour fûts d'outils.
Très-beau étant verni, rouge veiné de brun.
Densité: maximum 1,119, minimum 0,905, moyenne 0,980.

H. SEBERT,
Capitaine d'artillerie de la marine

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES

S DES PRINCIPALES ESSENCES DE BOIS

DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

ON DES PASSAGES DE CET OUVRAGE QUI CONTIENNENT LES RENSEIGNEMENTS QUI LES CONCERNENT

ET DES

s d'ordre des principales collections de France qui en renferment des échantillons.

DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage.		NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections.				
			Herbiers et bois.		Bois.	Herbiers.	
			Musée des colonies.		Collection Pancher à Fontainebleau.	Herbier du musée des colonies.	Herbier Vieillard à Caen.
	Tableaux de la 2ᵉ partie.	Notices de la 3ᵉ partie.	Collection Fournier et Sebert	Collection Petit.			
....	»	1	»	»	»	»	»
ulosa................................	112—114	170—172	55	55	2	»	»
llainii................................	»	»	»	»	11	»	»
rifolia................................	»	168	»	109	1	»	»
riadena................................	»	169	2	2	4	»	»
orbis................................	111	167	5	5	»	»	»
tata................................	»	41	58	58	»	»	»
a Baueri................................	»	136	»	»	48	»	»
anus (p. Cenarrhenes spathulata.)....	»	»	80	80	»	»	»
. Acacia.)................................	»	»	»	»	»	»	»
riloba................................	89	123	26	»	»	»	»
ziziphoïdes................................	88	120	3	»	»	»	»
umosa................................	»	28	14	»	»	»	»
....	»	29	73	73	»	»	930
....	»	»	»	113	»	»	931
....	»	»	»	106	»	»	933
phaerocarpa................................	»	30	13	13	»	»	»
odis................................	»	»	»	161	»	»	»
ées................................	»	130—131	»	»	»	»	»
m clusiæfolium................................	»	98	5	»	»	»	»
....	»	73	»	»	»	»	»
....	»	»	»	»	»	»	»
....	»	28—38	»	»	»	»	»
....	»	50—[illegible]	»	»	»	»	»

NOMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES	Numéros d'ordre des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. Tableaux de la 2e partie.	Notices de la 3e partie.	Numéros d'ordre des échantillons des collections. Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Fournier et Sebert	Collection Petit.	Bois. Collection Pancher à Fontainebleau.	Herbiers. Herbier du musée des colonies.	He bi Vie la à Ca
Aralia cœnosa	»	»	»	»	142	616	
— inophylla	»	»	»	»	141	617	6
— parvifolia	»	62	18	»	146	246	
Araucaria Cookii	5—6	1	1	1	»	»	
— Rulei	»	2	»	136	»	»	3
Arbre à pain (v. Artocarpus.)	»	»	»	»	»	»	
Ardisia	55	39	27	27	»	100	
Arthrophyllum	»	»	»	126	»	»	6
Artocarpées	»	11	»	»	»	»	
Artocapus incisa	»	11	»	161	»	»	
Avicennia resinifera	»	»	»	178	»	»	
Aza (v. Chrysophyllum Aza.)	»	»	»	»	»	»	
Azou (v. Chrysophyllum Azou.)	»	»	»	»	»	»	
Baboui (v Simplocos.)	»	»	»	»	»	»	
Baloghia carunculata	90 (?)	125	»	164	»	»	
Balba (v. Semecarpus.)	»	»	»	»	»	»	
Bambal (v. Discostigma vitiensis.)	»	»	»	»	»	»	
Bancoulier (v. Aleurites.)	»	»	»	»	»	»	
Berchemia Fournieri	»	119	21	21	»	»	
Bielschmeidia Baillonii	35	13	7	7	»	»	
— lanceolata	36	14	53	53	»	»	
Bignoniacées	»	37	»	»	»	»	
Blackburnia pinnata	»	135	6	6	49	»	
Blackwellia vitiensis	67	78	56	56	113	»	[illegible]
Bocquillonia sessiliflora	»	»	»	»	58	162	
Bois de fer (v. Casuarina.)	»	»	»	»	»	»	
Bois de rose (v. Thespesia.)	»	»	»	»	»	»	
Bois moucheté (v. Trichilia.)	»	»	»	»	»	»	
Botryodendrum crassifolium	»	»	»	»	»	»	
Boulé (v. Cerbera manghas.)	»	»	»	133	»	»	26
Briedelia stipitata	»	128	»	189	62	»	
Bruguiera Rhumphii	97	141	34	34	40	»	
Burseracées	»	132	»	»	»	»	
Büttneriacées	»	83	»	»	»	»	
Callistemon Pancheri	»	»	»	111	»	»	
Calophyllum inophyllum	73	93	33	33	»	»	
— montanum	74	94	8	8	»	»	
Canarium oleiferum	95	132	31	31	»	»	
Canthium lamprophyllum	»	»	»	187	»	80	
Carissa grandis (v. Fagrea.)	»	»	»	»	»	»	
Carumbium nutans	»	»	»	»	57	»	
Caryophyllus pterocarpus	»	156	»	»	»	»	2
Casuarinées	»	7—9	»	»	»	»	
Casuarina equisetifolia	13	7	40	40	»	168	11
— collina	11	9	25	»	»	»	
— Deplanchei	12	8	45	45	»	»	

OMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. Tableaux de la 2e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. Notices de la 3e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Fournier et Sebert	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Petit.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Bois. Collection Pancher à Fontainebleau.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers. Herbier du musée des colonies.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers. Herbier Vieillard à Caen.
ngulata (v. Celastrus.)	»	»	»	»	71	279	2843
cées	»	105	»	»	»	»	»
inées	»	114—116	»	»	»	»	»
as Fournieri	»	114	»	»	71	»	»
ienes spathulata (v. Adenostephanus.)	»	19	80	80	»	532	1109
i manghas	»	31	71	71	»	»	»
opsis candelabra	50	32	9	»	»	»	»
is Timoriensis	»	»	»	»	41	»	»
gomme (v. Spermolepis gummifera.)	»	»	»	»	»	»	»
rouge (v. Pancheria ternata.)	»	»	»	»	»	»	»
a leucantha (v. Sonneratia.)	»	»	»	»	»	»	»
acées	»	89	»	»	»	»	»
balanées	»	164	»	»	»	»	»
phyllum dubium	»	45	62	62	»	»	»
— Sebertii	»	43	49	49	»	»	»
— sessilifolium	»	44	76	»	»	»	»
— wakeré	57	42	25	25	»	»	»
— azou	43	46	»	»	»	»	»
— aza	»	47	»	»	»	»	»
lon brachybotryum	»	122	»	169	»	»	»
èpe	125	174	»	»	»	»	»
floribunda	»	»	»	131	»	»	»
cées	»	91—97	»	»	»	»	»
nthemum amplexicaule	»	»	»	104	»	230	2363
montana	63	63	4	4	»	»	»
obcordata	»	64	»	102	»	»	»
'	72	176	»	»	»	»	»
etacées	»	139	»	»	»	»	»
rsonia echinata	»	83	»	109	»	»	311
cées	»	36	»	»	»	»	»
discolor	53	36	»	»	»	»	»
sebestana	»	»	»	179	»	133	»
stylis multiflora	98	163	42	42	40	»	»
	»	»	»	142	»	»	»
	9	»	»	166	»	»	»
insulare	»	127	19	19	61	»	»
ia pulchella	»	68	»	»	»	»	»
purpurea	»	67	»	162	»	»	»
ia apetala	»	108	»	»	76	»	207
candians	»	»	»	110	78	»	»
collina	»	107	3	3	79	»	»
glauca	»	109	»	93	»	»	213
glandulosa	»	»	»	»	75	»	»
gracilis	»	110	»	182	80	224	226
stipitata	»	111	20	20	74	»	»
villosa	»	»	»	144	»	»	»
	»	112	69	69	»	»	»
ia dioica	62	61	13	13	»	295	2690

NOMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. — Tableaux de la 2e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. — Notices de la 3e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. — Herbiers et bois. — Musée des colonies. — Collection Fournier et Sebert	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. — Herbiers et bois. — Musée des colonies. — Collection Petit.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. — Bois. — Collection Pancher à Fontainebleau.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. — Herbiers. — Herbier du musée des colonies.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. — Herbiers. — He[rbier] Vie[il]lar[d] à Cae[n]
Dacrydium araucarioïdes	»	»	»	108	»	»	
Dammara lanceolata	7	3	60	60	»	»	
Daphnoïdées	»	17	»	»	»	»	
Dendrosma Deplanchei	»	137	»	»	46	»	
Deplanchea speciosa (v. Diplanthera.)	»	»	»	»	»	»	
Didème	»	175	»	»	»	»	
Dialipetalées	»	»	»	»	»	»	
Dilleniacées	»	74—77	»	»	»	»	
Dimereza glauca (v. Cupania glauca.)	»	»	»	»	»	»	
Diosmées	»	137—138	»	»	»	»	
Diospyros montana	61	50	18	18	»	»	
—	»	»	»	128	»	»	2[illegible]
— mazemme	60	51	»	»	»	»	
Diplanthera Deplanchei	54	37	»	94	»	»	
Discostigma corymbosa	78	97	41	41	»	229	20[illegible]
— quadrangularis	»	»	»	»	»	»	
— Vitiensis	79	96	59	59	»	»	
Disoxylon rufescens	»	100	»	»	81	226	24[illegible]
Dracophyllum cimbulæ	»	55	»	»	»	»	
— verticillatum	»	57	»	»	»	»	
Ebenacées	»	50—51	»	»	»	»	
Ebène blanche (v. Diospyros montana.)	»	»	»	»	»	»	
Elæocarpus Baudouinii	70	84	32	32	»	»	
— Lenormandii	»	84	32	32	»	»	
— ovigerus	71	85	64	64	»	11	1[illegible]
— persicifolius	»	88	»	»	»	»	
— rotundifolius	»	87	»	»	103	»	
— spathulatus	»	86	»	98	»	»	
Elæodendrum arboreum	»	115	68	68	184	»	
Emelem	126	177	»	»	»	»	
Epacridées	»	57—57	»	»	»	»	
Eriostemon Novæ Caledoniæ	»	»	140	»	»	»	
Eugenia Brackenridgei (v. Jambosa.)	»	»	»	»	»	»	
— Heckelii	»	161	52	52	»	»	
— littoralis	»	159	»	146	»	59	2[illegible]
— magnifica	»	160	»	117	»	»	
— ovigera	»	158	74	76	»	»	
—	»	»	»	86	»	746	
Euphorbiacées	»	121—129	»	»	»	»	
Euphorbia Cleopatra	91	121	30	30	54	»	
Evodia triphylla	»	»	»	»	47	»	
—	»	»	»	»	160	»	
—	»	»	»	»	168	»	1[illegible]
Fagrea grandis	»	27	»	159	»	»	
Failfail (v. Acacia myriadena.)	»	»	»	»	»	»	
Faux houp (v. Garcinia collina.)	»	»	»	»	»	»	

NOMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage.		NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections.				
			Herbiers et bois		Bois.	Herbier	
			Musée des colonies.		Collection Pancher à Fontainebleau.	Herbiers du musée des colonies.	E b V l C
	Tableaux de la 2e partie.	Notices de la 3e partie.	Collection Fournier et Sebert	Collection Petit.			
ustro-caledonica	31	10	15	15	»	870	
rolixa	»	»	»	192	»	»	
roteus	»	»	»	200	»	367	1
v. Casuarina.)	»	»	»	»	»	»	
sia Fournieri	83	105	22	22	»	»	
ea Pancheri	92	121	9	9	60	»	
v. Acacia spirorbis.)	»	»	»	»	»	»	
talées	»	»	»	»	»	»	
a collina	80	95	16	16	»	»	9
ia lucens	»	22	10	10	»	»	
ptatixylon	»	23	16	16	»	»	
salicifolia	»	138	»	»	47	»	
s hirsuta	»	72	»	»	»	»	
montana	»	71	»	»	»	»	
pruinosa	64	69	36	36	»	»	
racemosa	»	70	»	»	»	»	
er (v. Spermolepis rubiginosa.)	»	»	»	»	»	»	
sa Gillivrayi	44	20	61	»	»	»	
macrostachya	»	»	»	8	»	»	
campanulata	»	»	»	148	»	325	
da speciosa	»	»	»	79	»	»	
	»	»	»	85	»	»	
	»	»	»	116	»	»	
spermées	»	»	»	»	»	»	
elia	»	126	»	186	115	»	
ra littoralis	»	»	»	160	109	»	
dia sonora	»	18	»	158	»	»	
diopsis Vieillardii	»	17	»	»	»	626	
ia lucens	66	75	11	11	»	»	
scabra	»	76	»	»	»	»	
s tiliaceus (v. Paritium.)	»	»	»	»	»	»	
nées	»	78	»	»	»	»	
v. Montrouziera spheriflora.)	»	»	»	»	»	»	
a penicillatum	»	89	»	115	»	192	2
	»	164	»	»	13	156	
s	»	117—118	»	»	»	»	
bertii	87	117	46	46	»	»	9
	23	166	»	»	8	»	
	»	»	»	150	»	659	
	»	»	»	153	»	687	
a Brackenridgei, Eugenia (Asa Gray)	»	162	20	20	29	»	
v. Dammara.)	»	»	»	»	»	»	
(v. Laurus.)	»	»	»	»	»	»	

NOMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. Tableaux de la 2e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. Notices de la 3e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Fournier et Sebert	Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Petit.	Bois. Collection Pancher à Fontainebleau.	Herbiers. Herbier du musée des colonies.	Herbiers. H… bi… Vi… la… à Ca…
Kohu (v. Intsia.)	»	»	»	»	»	»	
Labatia macrocarpa	58	48	19	19	»	»	
Lasianthera austro-caledonica	»	99	70	»	»	»	
Laurinées	»	13—15	»	»	»	»	
Laurus	»	15	»	»	»	»	
Légumineuses Mimosées	»	167—172	»	»	»	»	
— Swartziées	»	195—166	»	»	»	»	
Legouxia	»	»	»	141	»	»	
Leucopogon dammarifolius	»	56	»	»	»	»	
Loganiacées	»	27	»	»	»	»	
Lamnitzera edulis	»	140	»	»	43	»	
Lythrariées	»	143	»	»	»	»	
Maba elliptica	»	53	»	»	»	»	
— rufa	»	52	44	44	»	»	
—	»	»	»	190	»	391	[illegible]
Malvacées	»	79—80	»	»	»	»	
Manoué (v. Flindersia.)	»	»	»	»	»	»	
Maxwellia lepidota	60	82	37	37	104 20	10	[illegible]
Mazemme (v. Diospyros mazemme.)	»	»	»	»	»	»	
Melaleuca viridiflora	102	146	27	27	38	»	
Melhania odorata	»	»	»	199	104	»	
Meliacées	»	100—104	»	»	»	»	
— ?	»	»	»	160	»	»	
— ?	»	»	»	62	»	»	
— ?	»	»	68	»	»	»	[illegible]
Melodinus scandens	»	»	»	195	»	»	
Mesoube	127	128	»	»	»	»	
Metrosideros operculata	»	»	»	87	»	»	
Microsemma salicifolia	»	90	»	154	»	»	
Minguel	»	179	»	»	»	»	
Mimosées	»	167—172	»	»	»	»	
Mino	»	173	»	»	»	»	
Monpou (v. Xanthostemum rubrum.	»	»	»	»	»	»	
Montrouziera robusta	»	92	»	147	»	21	[illegible]
— sphæræflora	81	91	24	24	»	»	
Morées	»	10	»	»	»	»	
Morinda citrifolia	»	24	»	82	»	»	
Mou (v. Garcinia collina.)	»	»	»	»	»	»	
Myodocarpus fraxinifolia	»	58	23	23	»	»	
— simplicifolius	»	»	»	88	»	286	
Myoporinées	»	35	»	»	»	»	
Myoporum tenuifolium	»	35	»	119	»	140	
Myrsinées	»	38—40	»	»	»	»	
Myrsine capitellata	»	39	8	»	»	»	
— lanceolata	56	40	35	35	»	»	
Myrtacées	»	144—164	»	»	»	»	

NOMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. Tableaux de la 2e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage. Notices de la 3e partie.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Fournier et Sebert	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Petit.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Bois. Collection Pancher à Fontainebleau.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers. Herbier du musée des colonies.	NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections. Herbiers. Herbier Vieillard à Caen.
Myrtus	»	»	74	74	»	»	»
Nemedra eleægnoïdes	»	102	20	20	»	»	»
Niaouli (v. Melaleuca.)	»	»	»	»	»	»	»
Nolé (v. Semecarpus atra.)	»	»	»	»	»	»	»
Notelea badula	»	26	»	156	»	»	»
Noyré (v. Bielschmeidia Baillonnii.)	»	»	»	»	»	»	»
Nyctaginées	»	12	»	»	»	»	»
Ochrosia elliptica	»	»	»	90	»	»	»
Olacinées	»	98—99	»	»	»	»	»
Oléacées	»	»	»	»	»	»	»
Olea Thozetii	»	25	»	»	»	311	»
Oléinées	»	25—26	»	»	»	»	»
Ombellifères	»	58	»	»	»	»	»
Oncocarpus Vitiensis (v. Semecarpus.)	»	»	»	»	»	»	»
Ormocarpum sennoides	»	»	»	»	»	»	»
Ornitrophe panigera (v. Schmidelia.)	»	»	»	»	»	»	»
Ouéto (v. Pancheria obovata.)	»	»	»	»	»	»	»
Ouéri (v. Blackwelia.)	»	»	»	»	»	»	»
Paletuvier (v. Bruguiera.)	»	»	»	»	»	»	»
Panax crenata	»	59	11	»	»	»	»
— sessiliflora	»	»	»	65	»	»	»
— —	»	60	65	142	»	»	»
Palmae (v. Xilocarpus obovatus.)	»	»	»	»	»	»	»
Pancheria elegans	»	»	»	124	»	»	»
— obovata	»	65	47	47	»	»	»
— ternata	65	66	6	6	»	»	»
Papilionacées	»	»	»	»	»	»	»
Paritium tiliaceum	»	79	»	197	»	»	»
Pau	»	180	»	»	»	»	»
Pemphis acidula	»	143	»	194	»	»	»
Peu	»	181	»	»	»	»	»
Phyllanthus Billardieri	93	129	»	»	»	33	»
Phelline lucida	»	118	»	123	»	341	2471
Pio (v. Calophyllum montanum)	»	»	»	»	»	»	»
Pitt (v. Calophyllum inophyllum.)	»	»	»	»	»	»	»
Pittosporées	»	113	»	»	»	»	»
Pittosporum Deplanchei	»	»	»	103	»	»	»
— Pancheri	»	113	»	»	70	»	»
Pleurocalyptus Deplanchei	103	150	12	12	»	»	»
Pleurostylia —	»	116	»	173	69	»	337
Pin colonnaire (v. Araucaria Cookii.)	»	»	»	»	»	»	»
— araucarioïdes	»	5	»	»	»	»	»
Podocarpus minor	»	4	»	136	»	»	1275
— —	»	6	»	»	»	»	»
Polyalthia nitidissima	»	73	11	11	»	»	»

NOMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage.		NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des colle			
	Tableaux de la 2e partie.	Notices de la 3e partie.	Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Fournier et Sebert	Herbiers et bois. Musée des colonies. Collection Petit.	Bois. Collection Pancher à Fontainebleau.	He bi d mu d co ni
Pomaderis ziziphoydes (v. Alphitonia.)	»	»	»	»	»	
Poué (v. Elæocarpus ovigerus.)	»	»	»	»	»	
Premma sambucina	»	34	9	9	»	
Protéacées	»	19—21	»	»	»	
Rhamnées	»	119—120	»	»	»	
Rhizophorées	»	141—142	»	»	»	
Rhizophora mucronata	»	142	»	»	42	
Rhus atra (v. Semecarpus.)	»	»	»	»	»	
Rubiacées	»	22—24	»	»	»	
Santal	»	16	»	»	»	
Santalacées	»	16	»	»	»	
Santalum Austro-caledonicum	»	16	15	»	»	
Sapindacées	»	106—112	»	»	»	
—	»	»	»	»	72	
Sapotacées	»	41—49	»	»	»	
—	»	»	»	»	130	
Saxifragées Cunoniacées	»	63—70	»	»	»	
Schmidelia serrata	»	106	2	»	»	
Semecarpus atra	94	130	29	29	»	
—	»	131	»	»	»	
Sersalisia cotinifolia	»	49	12	»	»	
Seu	»	182	»	»	»	
Simarubacées	»	133	»	»	»	
Simplocos nitida	»	54	51	51	»	
Solmsia calophylla	»	»	»	92	»	19
Sonneratia alba	»	»	»	»	»	
Sophora tomentosa	»	»	»	155	»	
Soulamea tomentosa	»	133	»	74	»	19
Sparattosyce dioica	»	»	5	25	»	
Spermolepis rubiginosa	»	157	77	»	»	
— gummifera	104—105	147	26	26	37	
Sponia	»	»	»	»	»	16
Stenocarpus laurifolius	45	21	10	10	»	35
Sterculiacées	»	81—82	»	»	»	
Sterculia bullata	»	81	»	»	108	
Storckelia Pancheri	»	165	38	38	6	
Styllingia Agallocha	»	»	»	188	55	
Syzygium lateriflorum	»	154	»	»	27	17
— multipetalum	106	153	43	43	»	
— nitidum	»	151	»	132	»	54
— Pancheri	107	155	57	57	»	
— Wagapense	108—109	152	14	14	»	
Swartziées	»	»	»	»	»	
Tabernæ-montana cerifera	»	33	39	»	»	
— —	»	»	39	39	»	

NOMS DES ESSENCES ET DES FAMILLES.	NUMÉROS D'ORDRE des renseignements qui les concernent dans l'ouvrage.		NUMÉROS D'ORDRE des échantillons des collections.				
			Herbiers et bois. Musée des colonies.		Bois.	Herbier	
	Tableaux de la 2e partie.	Notices de la 3e partie.	Collection Fournier et Sebert	Collection Petit.	Collection Plancher à Fontainebleau.	Herbier du musée des colonies.	H b Vi L C
Tamanou (v. Calophyllum.)	»	»	»	»	»	»	
Tara (v. Cenarrhenes.)	»	»	»	»	»	»	
Teléouingaette	128	183	»	»	»	»	
Terminalia	»	139	»	112	»	»	
Ternstroëmiacées	»	90	»	»	»	»	
Thespesia populnea	68	80	66	66	»	»	
Tiliacées	»	84—87	»	»	»	»	
Tournefortia argentea	»	»	»	88	»	»	
Trichilia quinquevalvis	»	102	22	22	83	»	
Trisemma coriacea	»	74	»	»	»	»	
Trisemma Pancheri	»	77	»	88	120	»	
Tristaniopsis capitellata	»	140	54	54	»	»	
— Guillainii	»	145	48	48	»	»	
Uaona fulgens (v. Polyalthia nitidissima.)	»	»	»	»	»	»	
Verbenacées	»	34	»	»	»	»	
Vermoui (v. Discostigma corymbosa.)	»	»	»	»	»	»	
Vieillardia Austro-caledonica	»	12	»	»	»	»	
Wakere (v. Chrysophyllum Wakere.)	»	»	»	»	»	»	
Xanthostemon rubrum	»	148	63	63	85	»	
— Pancheri	»	149	50	50	33	»	
Xilocarpus	»	101	67	»	»	»	
— obovatus	»	104	»	»	»	»	
Xymenia elliptica	»	»	»	127	»	»	
Zanthoxylées	»	131—136	»	»	»	»	
—	»	134	21	21	»	»	

NÉCROLOGIE.

FRANCIS GARNIER.

Les principaux organes de la presse ont fait connaître la fin tragique de M. Francis Garnier, lieutenant de vaisseau, tué le 31 décembre dernier, devant Ha-Noï, capitale du Tonkin, en remplissant une mission concertée entre le gouvernement de la Cochinchine, M. le contre-amiral Dupré et la cour suzeraine de Hüé.

Tous ont rendu un hommage justifié et payé un tribut de douloureux regrets à l'officier de marine qui, âgé de 34 ans à peine, avait conquis une renommée égale à celle du plus célèbre voyageur de ce siècle: Livingstone.

Il appartient à la *Revue maritime et coloniale,* qui a reproduit en leur temps les principaux travaux du jeune officier, de se faire l'écho de ces trop légitimes regrets, et de marquer, s'il est possible, d'un trait plus profond cette vie trop courte et déjà si remplie.

Francis Garnier naquit à Saint-Etienne (Loire), le 25 juillet 1839, et fit ses études au lycée de Montpellier dont il fut l'un des brillants élèves. Bientôt se déclarait en lui une irrésistible vocation pour la marine; l'adolescent se sentait déjà au cœur ce feu sacré, ce génie intrépide qui font les grands hommes de mer et les hardis explorateurs auxquels la science doit ses plus belles conquêtes. Il demanda à être dirigé vers l'École navale et à se préparer au concours qui, seul, peut en ouvrir les portes. Sa famille, toute chagrine d'une pareille détermination, fit les plus grands efforts pour l'en dissuader et l'arracher à des rêves dont la réalisation devait être pour elle une source constante d'inquiétudes, et la priver pendant de longues années d'un fils bien-

aimé. Prières, supplications, refus des livres spéciaux..., tout fut inutile. L'enfant s'obstina; c'était irrévocable: la famille céda.

En six mois, il possédait son programme et entrait à l'École le 1er novembre 1855, le onzième d'une promotion de 100 candidats. Deux ans plus tard, il en sortait avec l'aiguillette, et débutait dans la navigation par une campagne dans les mers du Sud, si propre à former les marins et à confirmer les vocations vraies. Nommé aspirant de 1re classe à la fin de 1859, il apprend qu'un vaisseau à voiles, le *Duperré*, est destiné à prendre part à l'expédition de Chine sous les ordres de M. le capitaine de vaisseau Bourgois[1]. Il sollicite aussitôt et obtient l'honneur de servir à pareille école. La traversée du vaisseau fut signalée par un de ces traits de dévouement qui, pour n'être pas rares dans la marine, n'en forcent pas moins l'admiration. C'est qu'ils s'accomplissent toujours froidement; c'est qu'ils représentent une soudaine et la plus pure inspiration du cœur; c'est encore, peut-être, que ces drames se passent le plus souvent sur des scènes dont les grandioses et si émouvants effets seraient difficilement reproduits...

C'était le 30 mai 1860, à 11 heures du soir, par le travers des Paracels, en pleine mer de Chine; le vaisseau filait cinq nœuds, la nuit était sombre. Un cri, le plus émouvant de tous, « un homme à la mer ! » se fait entendre. Un aspirant, réveillé en sursaut, et comprenant ce qui se passe, se précipite à la mer par le sabord ouvert devant lui. Le *Duperré*, lui, a rapidement pris la panne, un canot est mis à la mer, un lieutenant de vaisseau s'y jette[2] et vole à la recherche des deux hommes que menace un trépas trop certain, car, depuis la veille, le vaisseau est convoyé par des troupes de requins.

Dix minutes d'une mortelle attente s'écoulent; un bruit d'aviron se fait enfin entendre, et la brise jette à bord le cri « sauvés ! »

L'aspirant, — c'était Garnier, — en se précipitant dans le sillage du vaisseau, avait été assez heureux pour retrouver la bouée de sauvetage coupée au premier signal, et plus heureux encore, avait pu la conduire à celui qui luttait sans grand espoir, peut-être, et qui n'était autre qu'un jeune officier de cavalerie de l'état-major du général Montauban.

---

[1] Aujourd'hui contre-amiral et conseiller d'Etat.

[2] M. Coutellencq.

Sur la demande de M. le commandant Bourgois, notre aspirant fut presque aussitôt promu, au choix, au grade d'enseigne de vaisseau, et M. le vice-amiral Charner l'attacha à son état-major. Revenu en France à l'issue de l'expédition, Garnier, ennemi du loisir et connaissant le prix du temps, poursuivit avec ardeur le plan d'études qu'il s'était tracé; il visait au doctorat ès-sciences. Mais on le dirigea bientôt sur l'école de tir de Vincennes, où il produisit un mémoire très-remarqué sur les armes à feu portatives, et en sortit honoré d'un témoignage de satisfaction du ministre de la guerre.

En 1865, il passait lieutenant de vaisseau; il avait 26 ans.

Advient enfin 'expédition de Cochinchine qui allait lui ouvrir la carrière dans laquelle il devait se faire un nom... et tomber avant l'heure!

Après avoir pris une part active à la guerre contre les Annamites, il est nommé inspecteur des affaires indigènes à Cholen, la ville la plus importante de la basse Cochinchine, où, s'appropriant peu à peu les dialectes des peuples avec lesquels il est journellement en contact, il prépare tous les éléments d'action les plus propres à favoriser l'accomplissement des vastes projets d'exploration qui déjà germaient dans son esprit.

Observateur sagace, administrateur éclairé et mûri avant l'âge, Garnier avait compris que la France ne s'est pas assise aux bouches du Cambodge uniquement pour présider à la culture du riz, pas plus que pour opprimer et exploiter les peuples de l'Indo-Chine, mais qu'il importait, au plus haut point, à l'avenir de ses nouvelles possessions d'entreprendre, sans retard, l'exploration de ces vastes et encore mystérieuses contrées, et, notamment, de rechercher si le Mékong ne pouvait pas servir de grande voie de communication entre notre colonie, le Laos à peine connu de nom, la Chine occidentale et les hauts plateaux du Thibet.

Nous avons la conviction de ne manquer de justice envers qui que ce soit, en affirmant ici que ce furent les savants et si lumineux mémoires de Garnier, ses démarches multipliées, ses patriotiques instances auprès de l'éminent ministre de la marine, M. le marquis de Chasseloup-Laubat, qui contribuèrent surtout à faire décider cette grande expédition scientifique[1]. Une mission réunissant en faisceau

[1] NOTA. — C'est sur ma prière qu'en 1864, déjà le premier et si important mémoire de mon ami fut mis sous les yeux du ministre. A. T.

les talents et les aptitudes qu'exigeait l'œuvre à accomplir fut ainsi constituée :

MM. Doudart de Lagrée, capitaine de frégate, chef de la mission.
Francis Garnier, lieutenant de vaisseau : observations astronomiques, météorologiques ; lever des plans ; cartes ; dessins ; croquis ;
Delaporte, enseigne de vaisseau ;
Docteur Joubert, médecin de la marine, géologue ;
Docteur Thorel, médecin de la marine, botaniste ;
De Carné, attaché au ministère des affaires étrangères.

La présidence, on le voit, fut dévolue, non à Garnier, à qui son jeune âge imposait le second rang, mais à M. le capitaine de frégate Doudart de Lagrée que désignaient, d'ailleurs, une expérience éprouvée, une science profonde et variée, et une dignité personnelle qui est partout une force, et principalement en Orient.

Cependant la mort, en cours de voyage, du digne commandant de Lagrée devait faire définitivement peser sur notre lieutenant le fardeau et la glorieuse responsabilité de la direction de la mission. Il n'entre pas dans notre plan de suivre dans leur exploration nos chers et intrépides compatriotes. Disons seulement qu'elle dura plus de deux ans, que près de trois mille lieues furent parcourues, et que par les difficultés vaincues, autant que par les résultats obtenus, elle demeure la plus mémorable du siècle [1].

Et, en effet ;

Le Mékong remonté et sondé jusqu'à 1,200 milles au-dessus de la mer ;

Le Laos exploré et décrit ;

Le royaume musulman de Taly-Fou révélé au monde politique ;

Une route ouverte vers la Chine septentrionale ;

Enfin, la carte dressée des contrées inconnues situées entre les 12° et 25° degrés, et allant se rattacher, après deux siècles d'attente aux cartes de la Chine septentrionale établies au commencement du XVIIIe siècle par les P. P. Jésuites.

Telle est, en peu de mots, l'œuvre accomplie.

De pareils résultats étaient faits pour frapper les esprits. Les socié-

[1] Voyez le résumé de cette exploration, par M. F. Garnier, dans la *Revue de 1869*, tomes 25 et 26.

tés savantes de France et d'Angleterre, attentives et anxieuses, applaudirent à l'envi. Le département de la marine fit frapper une médaille commémorative de l'expédition; la Société de géographie admettant Garnier dans son sein, partagea sa grande médaille d'or entre lui et le chef de la mission. Ce n'était plus, il est vrai, pour le commandant de Lagrée qu'une palme déposée sur son tombeau, mais bien due à la mémoire de celui dont Garnier, avec son élévation de caractère, avait dit :

« L'exploration du Mékong, que le commandant de Lagrée avait « comprise si grande, et qu'il a réalisée si complète, restera sienne ; « ses glorieux et féconds résultats sont à jamais inséparables du nom « de E. Doudart de Lagrée. »

Rappelons d'ailleurs ici que Garnier s'était imposé le pieux devoir de ramener à Saïgon, à travers des difficultés sans nombre, les restes de son digne chef.

Mais de l'œuvre commune à laquelle Garnier avait déjà pris une part si grande se détachent tout particulièrement la découverte et la reconnaissance du royaume musulman de Faly-Fou, au Nord de la Birmanie, reconnaissance opérée par lui, à la tête d'une fraction de la mission, au prix de mille périls et de fatigues inouïes. Dans cette laborieuse et difficile exploration, il avait poussé beaucoup plus avant que la mission anglaise de 1861 ; aussi, avec une courtoisie toute britannique, la Société géographique de Londres s'empressa de décerner à « l'officier de la marine française » la plus haute distinction dont elle dispose; la grande médaille d'or Victoria.

De son côté, la Société asiatique tint à honneur de le compter au nombre de ses membres, distinction d'autant plus flatteuse que ses statuts en limitent le nombre à cent.

Le premier congrès international de géographie réuni à Anvers, en août 1871, vint enfin mettre le sceau à la renommée si rapidement grandissante du lieutenant Garnier, en partageant sa grande médaille d'honneur entre le docteur Livingstone et lui.

La guerre de 1870 l'interrompit dans l'œuvre qui devait réunir et conserver les travaux de la mission, et dont le ministre lui avait, à juste titre, confié la haute direction.

Il demanda et obtint le commandement de l'une des canonnières destinées à opérer sur le Rhin; mais la marche foudroyante des événements le fixa à Paris, où ses brillants services en qualité de chef

d'état-major de M. le contre-amiral baron Méquet, commandant le 8e secteur, lui valurent une proposition pour le grade de capitaine de frégate [1].

Rendu par la paix à l'œuvre considérable qu'attendait si impatiemment le monde savant, il s'y attacha avec une telle ardeur que, dès le commencement de 1873, apparaissaient deux splendides volumes in-4° accompagnés de magnifiques atlas, « grand et durable monument de sciences » élevé à la France par six de ses plus nobles enfants, et que le département de la marine, dans son légitime orgueil, fit figurer à l'exposition universelle de Vienne. Le verdict de son jury ne pouvait être douteux; des médailles d'honneur furent décernées au principal auteur [2], ainsi qu'à son distingué et vaillant collaborateur, M. Delaporte.

Doué d'une activité d'esprit prodigieuse, écrivain facile et agréable, Garnier, en plein cours de sa grande publication officielle, trouvait encore le temps de répandre dans les revues des sociétés savantes auxquelles il appartenait des études du plus haut intérêt sur l'économie politique, la géographie et l'histoire de l'Asie.

Nous mentionnerons ici tout spécialement la *Chronique royale du Cambodge,* ouvrage d'une vraie érudition et publié à part.

Mais le moment était revenu pour l'infatigable lieutenant d'achever une œuvre toute nouvelle que la mission du Mékong n'avait nécessai-

---

[1] Voici le beau trait qui décida l'honorable amiral à formuler cette demande:

C'était le 5 janvier, le fort de Vanves soutenait héroïquement une lutte inégale contre l'artillerie prussienne qui, des hauteurs de Châtillon le dominait totalement. Le fort vint à manquer de sacs à terre... tant on en consommait pour réparer des brèches sans cesse renouvelées. Tous les gardes nationaux de service au 8e secteur furent immédiatement occupés à en remplir.

A minuit, Garnier va demander dans les baraques du bastion 73 quels sont les gardes nationaux de bonne volonté qui veulent venir avec lui conduire les sacs à terre à Vanves. Quarante braves se levèrent pour aller, sous un feu incessant, remplir cette pénible tâche. Le terrain était détrempé, glissant, il fallait pousser aux roues, relever les chevaux qui s'abattaient et qu'épouvantaient les lueurs des obus éclatant autour d'eux. Deux de ses hommes tombent grièvement blessés, mais il poursuit sa route, arrive et remet au commandant du fort sa précieuse charge.

[2] Cette publication, en 2 vol. in-4°, ne comprend pas moins de 1,000 pages, dont 700 appartiennent à Garnier.

L'atlas géographique renferme douze cartes dont onze ont ont été dressées par Garnier.

L'album pittoresque, œuvre remarquablement belle, est dû à M. Delaporte.

pu qu'ébaucher l'exploration du Song-Koï, cette grande artère fluviale du Tonkin.

Cessant d'être navigable aux cataractes de Khong, le Mékong avait, en effet, trompé les espérances que l'on avait pu quelque temps concevoir; restait donc à rechercher si le Song-Koï pouvait enfin devenir la grande voie de communication tant désirée entre Saïgon, le Yunnan et le Thibet. Plein de ce grand et patriotique projet, Garnier repartait courageusement pour la Cochinchine; mais, ne pouvant l'exécuter aussitôt qu'il l'eût désiré, il se retourna vers la Chine, et entreprit à ses frais l'exploration du cours supérieur du Yang-tzé-Kiang, qu'il remonta jusqu'à la région des rapides. Le mémoire dans lequel il en a consigné les résultats abonde en observations précieuses C'est le dernier que devait recevoir la Société de géographie!...

A peine de retour de Saïgon, le gouverneur, M. le contre-amiral Dupré, pleinement d'accord avec la cour d'Hüé, lui prescrit de se rendre dans la capitale du Tonkin, avec une mission spéciale, dont le caractère pacifique était clairement affirmé par la faiblesse de son escorte. Garnier est bientôt devant Ha-noï, où les dispositions qu'il rencontre chez le grand mandarin chinois Uguyen-Tri-Phuang, au service de l'Annam et connu par la haine qu'il nous porte, lui sont manifestement hostiles et, ce qui est plus grave, contraires à la volonté d'Hüé. Elles sont déjà des plus menaçantes... lorsque Garnier, jugeant qu'il faut prendre les devants, se jette avec ses 150 marins sur la forteresse, dans laquelle il s'établit après en avoir chassé une garnison de plus de 6,000 hommes. Peu après, apprenant que des démonstrations hostiles se préparent autour de lui, principalement à Manoï et à Namdinh, foyers d'insurrection permanente, il s'y rend de sa personne avec une poignée de ses braves, est accueilli par les sympathies de la population, mais a à essuyer le feu de la citadelle, qu'il enlève aussitôt d'assaut.

L'héroïque lieutenant ne devait survivre que peu de jours à ces exploits.

Revenu à Ha-noï, autour de laquelle, en son absence, se sont concentrés les rebelles, renforcés de bandes de pirates chinois qui infestent ces contrées, il déjoua quelques-unes de leurs tentatives; mais, un jour, après les avoir vigoureusement repoussés, il effectue une sortie, tombe dans une embuscade, et meurt accablé sous le nombre.

C'était le 21 décembre dernier.

Tout à notre douleur de voir s'arrêter au milieu de son cours glorieux une existence déjà si féconde et qui promettait tant au pays et à la science, nous ne rechercherons pas si Garnier, dans ce conflit sanglant où les événements lui ont fait prendre une part si inattendue, a donné à la prudence tout ce qu'elle était en droit d'exiger. Un fait paraît toutefois ressortir des événements tels qu'ils nous sont connus, et serait certainement dans l'avenir sa justification. C'est que la population tranquille, celle qui souffre des conflits armés qui désolent le Tonkin, se montrait sympathique à Garnier, le représentant d'un pouvoir dont la bienfaisante influence, déjà appréciée par les peuples de la Cochinchine, prépare à la France, sur cette partie de l'extrême Orient, une suzeraineté qui lui appartient, autant du moins qu'à tout autre, et qui convient si bien à son génie civilisateur, et, malgré tout, profondément chrétien.

Garnier non plus ne pouvait se résoudre à courber la tête sous les infortunes qui ont momentanément abaissé la puissance de la France, et il a payé de sa vie la persuasion qu'elle ne devait pas suspendre sa marche vers cette glorieuse destinée.

Honneur à ceux qui ne désespèrent pas de la grandeur de leur patrie et qui sont morts pour elle!

Francis Garnier n'est plus!... Mais, du moins, a-t-il emporté la plus affectueuse et la plus haute estime de ses chefs, dont on retrouve l'expression dans les appréciations que le ministre, M. le vice-amiral de Dompierre-d'Hornoy nous permet de reproduire.

M. le capitaine de vaisseau de Jonquières le juge « homme supérieur, » M. le vice-amiral de La Grandière, l'ancien gouverneur de la Cochinchine, le signale comme un officier « du plus grand avenir. »

Enfin, M. le contre-amiral Dupré, le gouverneur actuel, vient de rendre un hommage tout particulier à son éclatant patriotisme et à ses éminentes facultés, dans des termes touchants et bien de nature à verser quelque consolation, s'il en est de possible, dans le sein d'une famille frappée d'une façon si cruelle!

Francis Garnier n'est plus!... mais il lègue de grands et salutaires exemples aux officiers de son arme, dont il s'était attaché un grand nombre, par ses qualités aimables et sympathiques, et surtout par la noblesse de son âme « qui ne connut jamais l'envie. »

Dans ce corps d'officiers de vaisseau qui compte tant d'esprits d'élite et de capacités, plus d'un, nous en avons le ferme espoir, voudra

suivre ses glorieuses traces, et ressaisir ce drapeau qu'il tint d
main si ferme, qu'il éleva si haut, et qu'il porta si loin!...

Francis Garnier avait épousé en 1869 une jeune Anglaise de gr
distinction, Mlle Knight, fille d'un ancien manufacturier de Sa
Etienne.

Elle l'avait rendu père, un jour sombre entre tous, celui de la c
tulation de Paris, comme pour lui en adoucir l'amertume... Fidè
des exemples fréquents chez cette race virile, elle avait suivi son ép
repartant pour la Cochinchine, décidée à l'accompagner dans ses ex
rations.

C'est à Saïgon que lui est parvenue la fatale nouvelle.

Puissent ces quelques lignes consacrées à la mémoire de celui qu'
a perdu, lui apporter quelque calme... et lui faire porter avec fiert
nom à jamais célèbre que lui laisse notre infortuné et jeune ami.

Pas plus que celui de Livingstone, dans sa reconnaissante pat
le souvenir de Francis Garnier (d'Ha-noï) ne périra en France, j'
en prendre à témoin sa chère ville natale.

Aug. Trève,
Capitaine de vaisseau.

CHRONIQUE

MARITIME ET COLONIALE.

La flotte cuirassée anglaise. — Navires en construction pour la marine royale anglaise. — Essais du *Malabar*. — La corvette cuirassée chilienne *Almirante Cochranes*. — Méthode pour la détermination du métacentre d'un navire. — Bateau à vapeur mû par deux hélices, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière. — Le *Dicey*, vapeur pour la traversée de la Manche. — Gouvernail de fortune à chouques croisés. — Les chantiers de la *Clyde*. — Les constructions navales en Amérique. — La nouvelle règle du Lloyd sur le franc-bord des navires. — Les machines marines anglaises. — Les chaudières sectionnelles du *Montana*. — Enveloppe des tuyaux de vapeur. — Expériences sur les causes d'explosion des chaudières en Amérique. — Les réclamations des mécaniciens de la marine royale anglaise. — Concours pour un compteur pour machines. — Concours sur les mérites comparés des machines simples et des machines *compound*. — La marine allemande de 1848 à 1873. — Canonnières allemandes pour le Rhin. — Nouveaux parcs d'artillerie en Allemagne. — Affûts Moncrieff. — Nouvelles fusées percutantes anglaises. — Expériences avec la torpille Whitehead. — Explosion d'une torpille Whitehead. — La torpille Whitehead. — La question Plimsoll. — La question coloniale en Angleterre. — Des erreurs de vision sur l'inclinaison d'une ligne droite dans l'espace. — Appareil pour essayer les matières lubrifiantes. — Bouées et radeaux de sauvetage. — L'empire de El Hadj Omar (Sénégambie). — De Portugalete à Bilbao. — Les ports de commerce du Chili et du Pérou. — Commerce du Brésil. — Compte rendu des travaux de la commission de surveillance de l'exposition permanente des colonies pendant l'année 1873. — Brevets d'invention relatifs à la marine. — Travaux adressés à la *Revue*. — Publications nouvelles du Dépôt de la marine.

La flotte cuirassée anglaise. — Le récent tableau de répartitions des forces navales anglaises nous montre que l'Amirauté tient à conserver dans les ports la plus grande partie de sa flotte de combat et qu'elle n'envoie dans les escadres ou les stations navales que le nombre de navires cuirassés strictement nécessaire pour faire respecter son pavillon à un moment donné. Chacune des deux escadres comprend des cuirassés de divers types; on pourrait dire surtout des types ac-

tuellement démodés; il est vrai que c'est la meilleure manière de composer des escadres si on veut que les commandants apprennent à faire manœuvrer ensemble des navires aussi disparates que ceux qui composent la puissance navale anglaise. Il est encore à remarquer que, dans chaque division navale lointaine, l'Amirauté envoie un navire cuirassé très-puissant : le *Iron Duke* en Chine, le *Bellerophon* sur les côtes d'Amérique, le *Repulse* dans l'océan Pacifique, le *Triumph* à Lisbonne.

L'escadre du canal comprend comme cuirassés : l'*Agincourt*, l'*Hercules*, le *Minotaur*, le *Northumberland*, la *Resistance*, et le *Sultan;* celle de la Méditerranée : l'*Invincible*, le *Lord Warden*, la *Pallas*, le *Research*, le *Swiftsure*.

Un navire cuirassé, le *Black-Prince*, est passé dans le service des coast-guards; 20 cuirassés sont dans les ports, en réserve ou en état de prendre la mer; 15 autres sont en réparation ou en achèvement.

P. D.

Navires en construction pour la marine royale anglaise. — Nous croyons utile de donner, d'après un journal anglais, la liste des navires en construction en Angleterre pour la marine de l'État, soit dans ses chantiers, soit dans ceux de l'industrie privée. On a porté sur cette liste quelques navires dont les travaux ne sont pas commencés, mais pour lesquels l'ordre de construction a été transmis aux arsenaux.

Navires cuirassés : *Superb*, à Chatham, navire à 2 hélices, cuirassé, à 203 ‰, portant 12 canons, *Temeraire*, à Chatham; *Inflexible*, à Porstmouth, navire à 2 tourelles, cuirassé à la flottaison à 610 ‰; un autre navire à 2 tourelles, un peu moins cuirassé, à construire à Pembroke; *Shannon*, à Pembroke, cuirassé de 2ᵉ classe, cuirassé à la flottaison à 229 ‰.

Navire porte-torpille : *Vesuvius*, bateau porte-torpille à 2 hélices, en construction à Pembroke.

Croiseurs : *Boadicea* et *Bacchante*, en chantier à Portsmouth, devant être construits dans le système de l'*Inconstant* et porter 14 canons; *Rover*, corvette de 18 canons en chantier à Blackwal (Thames Shipbuilding Company).

Corvettes : *Diamond*, *Magicienne*, *Sapphire*, corvettes de 14 canons, en chantier, l'une à Sheerness, la seconde à Sunderland, chez MM. Doxford and sons, la troisième à Devonport (la *Magicienne* est un peu

différente des deux autres); *Daring*, corvette construite dans le système composite, portant 4 canons, en construction chez MM. Money, Wigram and sons, à Blackwall; une seconde corvette du même type chez les mêmes constructeurs; *Lily*, *Arab*, corvettes un peu plus petites que le *Daring*, portant 3 canons, en chantier chez MM. Napier, à Glasgow.

Canonnières : *Contest*, *Cygnet*, *Express*, canonnières composites, de 4 canons, en chantier chez MM. Doxford, à Sunderland; *Gadfly*, *Griper*, *Pincher*, *Tickler*, (à Pembroke) *Pike* (à Portsmouth), chaloupes canonnières, type *Staunch* agrandi; leur construction est actuellement suspendue.

Aviso à roues : *Pioneer*, à Sunderland, chez MM. Blümer and Cie.

Transport : *Assistance*, transport en fer, en chantier chez MM. Green, à Blackwall.

En résumé, 5 navires cuirassés, 1 bateau porte-torpille, 3 croiseurs, 7 corvettes, 3 canonnières, 5 chaloupes canonnières, 1 aviso à roues et 1 transport : soit 26 navires. P. D.

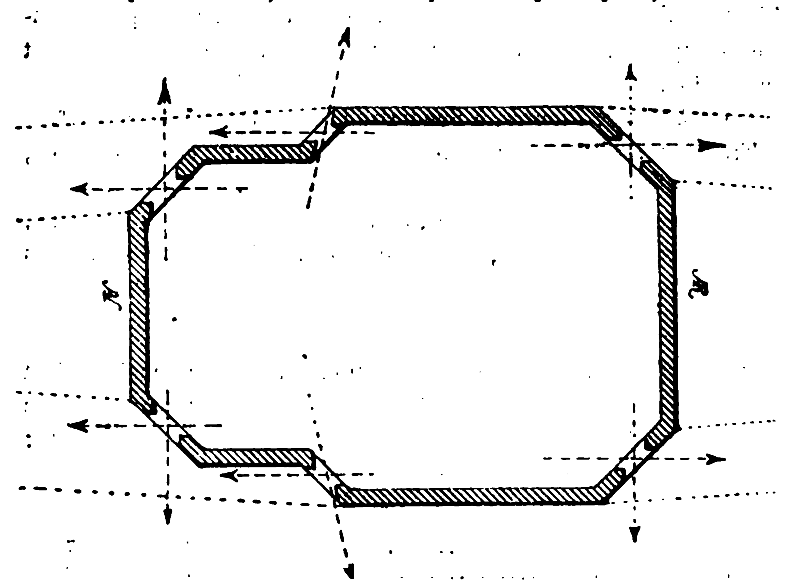
Essais du Malabar.—Le *Malabar*, transport à vapeur anglais, vient de faire de nouveaux essais entre Portsmouth et Queenstown; ces essais qui ont duré 6 heures à chaque allure, ont donné les résultats suivants :

		A 8 nœuds.	A 9 nœuds.	A 10 nœuds.
Nombre de chaudières allumées		5	6	7
Pression de la vapeur		3k23	3k37	3k19
Introduction dans le petit cylindre		1/4	1/4	1/2
Pression moyenne indiquée	Petit cylindre	55c/m	76c/m	81c/m
	Grand cylindre	36	34	43
Nombre de tours		36	40	41
Puissance indiquée	Petit cylindre	527	790	962
	Grand cylindre	588	629	840
	Total	1,115	1,419	1,802
Consommation de charbon par heure		1t 620	2t 030	2t 640
— — par heure et par cheval développé		1k45	1k43	1k46

P. D.

La corvette cuirassée chilienne Almirante Cochrane.—On a lancé, le 23 janvier, à Hull, le premier navire cuirassé sorti des chantiers de cette ville : c'est la corvette l'*Almirante Cochrane*,

construite pour le compte du gouvernement chilien par la *Earl's ship-building and Engineering Company*. Ce navire a 64m01 de longueur; 13m94 de largeur. En charge, le tirant d'eau sera de 5m70 devant et de 5m99 derrière. Au-dessus de la ceinture cuirassée qui protége la flottaison, avec une épaisseur de 229% de fer, s'élève un réduit cuirassé contenant 6 canons Armstrong de 12tx 1/2. La disposition de cette batterie est la particularité la plus originale de ce navire; les deux canons de l'avant peuvent tirer, comme l'indique le croquis ci-joint, en chasse



et par le travers; les deux canons du milieu tirent également en chasse, grâce à la saillie donnée au réduit, mais il peuvent, en outre, tirer en retraite jusqu'à 20° sur l'arrière des travers; enfin les deux canons de l'arrière peuvent tirer en retraite et par le travers. C'est cette disposition originale que nous avons essayé d'indiquer dans le croquis ci-dessus.

P. D.

Méthode pour la détermination du métacentre d'un navire. — Le *Journal of The Royal united service institution* fait connaître, dans son XVII vol. (1873), une méthode nouvelle et pratique, due à M. Blom, ingénieur en chef de la marine norwégienne, pour la détermination rapide et facile des différentes positions du métacentre d'un navire soumis à des grands angles d'inclinaison.

Ainsi que le fait remarquer avec juste raison le vice-amiral Ryder, dans la note qui sert d'introduction à l'exposé de cette méthode, les expériences de stabilité des navires ont acquis depuis quelques années une importance considérable, due à la transformation subie par le matériel des armées navales.

A l'époque où les navires étaient pourvus de hautes murailles non cuirassées, cette étude n'offrait guère qu'un intérêt théorique, et à laquelle n'était que très-indirectement intéressée la sécurité des équipages. Mais aujourd'hui, en présence des formes bizarres auxquelles nous a conduits la recherche, fiévreusement poursuivie depuis quelques années, de la meilleure combinaison des plus fortes cuirasses avec la plus puissante artillerie, il n'existe plus un seul navire blindé, depuis la plus petite canonnière jusqu'à la plus colossale frégate, à qui il puisse être désormais permis d'aller à la mer avant que sa courbe de stabilité n'ait été soigneusement établie.

Les calculs nécessités par la détermination de cette courbe, d'après les méthodes mathématiques actuellement employées, sont malheureusement fort longs, et, par suite, souvent inconciliables avec les exigences d'un service pressé.

C'est à des difficultés de cette nature et aux conséquences qu'elles sont susceptibles d'entraîner que l'amiral Ryder fait allusion dans l'article précité, lorsqu'il dit :

« On se rappellera que M. Laird avait, dans le projet établi avant la construction du *Captain*, calculé le moment de stabilité de ce navire pour un angle de un roulis seulement (10° je pense). S'il avait connu à cette époque une méthode aussi simple et aussi expéditive que celle de M. Blom, nul doute qu'il eût aussi bien fait les calculs pour les autres angles, ce qui aurait fait alors connaître que le *Captain*, atteignant son angle de plus grande stabilité à 23°, la perdait entièrement à 54°. Cette effrayante découverte aurait sans aucun doute amené à reconnaître expérimentalement, aussitôt son arrivée dans le dock-yard, la position du centre de gravité du bâtiment, et, si les premiers calculs avaient été confirmés, il est probable que ce navire aurait eu sa mâture déplacée ou réduite par le jury d'armement. »

Pénétré des dangers offerts par la grande diversité de formes des constructions actuelles, M. Blom a recherché et trouvé un moyen rapide et suffisamment exact de déterminer la position du métacentre des navires sous tous les angles d'inclinaison possibles.

Nous pensons ne pouvoir mieux faire qu'en empruntant à l'inventeur lui-même la description de cette méthode :

« Ayant eu à calculer la courbe de stabilité de navires de formes singulières, tels que les monitors construits sur les plans de John Ericsson, j'avais trouvé le moyen ordinaire, décrit par M. Barnes, dans les *Transactions of the institution of naval architects*, peu pratique, par suite du défaut de continuité des sections transversales du navire.

« Ce moyen est en outre très-laborieux, ce qui m'avait conduit à employer une méthode très-différente pour trouver le métacentre ou plutôt la stabilité statique d'un navire, pour des angles d'inclinaison dans lesquels le métacentre peut être supposé différent de ce qu'il est, le navire étant droit.

« Le problème consistant à trouver le métacentre pour un angle d'inclinaison donné est résolu, si seulement le mouvement du centre de carène du navire, dans une direction parallèle à la ligne d'eau inclinée, est connu. C'est ce que je trouve par le moyen suivant :

« Je détermine d'abord sur le plan la position de la ligne d'eau inclinée d'un navire par un premier dessin évalué à l'œil, le coin immergé et le coin émergé étant supposés égaux. Corrigeant ensuite par le calcul les volumes immergés et émergés, et divisant leur différence par la surface de la ligne d'eau inclinée, le quotient me fournit la quantité dont la ligne d'eau présumée doit être élevée ou abaissée, suivant que c'est le volume immergé ou le volume émergé qui se trouve en excès.

« Pour faire ce dernier calcul de la façon la plus commode, je mesure les surfaces immergées ou émergées de chaque section transversale à l'aide d'un planimètre ou d'un papier tansparent quadrillé ; je prends ensuite séparément la somme des surfaces immergées et émergées, je soustrais l'une de l'autre, et je divise la différence par la somme des largeurs de la ligne d'eau inclinée présumée, aux différentes sections, prenant seulement la moitié des surfaces immergées ou émergées et de la ligne d'eau inclinée aux fins de station, à moins qu'elles ne soient négligeables l'une et l'autre, ce qui arrive généralement.

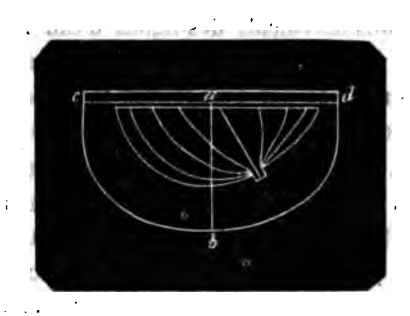
« Le quotient est la correction, dont nous avons déjà parlé, à apporter à la ligne d'eau inclinée.

« J'ai maintenant une collection de modèles des différentes sections transversales du navire relevés sur le *body-plan* et découpés en papier. Je place soigneusement ces modèles en papier surface contre surface,

en ayant soin de faire coïncider leur ligne centrale et leur ligne d'eau, le navire étant supposé droit, et les assujettis ensemble en deux endroits par un léger point de fil ;

« La ligne d'eau inclinée est dessinée sur la surface du paquet, qui est alors coupée en deux par cette ligne ; la partie inférieure représente le déplacement dans la position inclinée du navire.

« Je trouve maintenant une ligne perpendiculaire à la ligne d'eau inclinée, dans laquelle est situé le centre de ce déplacement, *soit le centre de carène dans la position inclinée* en balançant le paquet sur le tranchant droit horizontal et très-mince d'une lame A. B. placée à angle droit avec le plan C. D. ainsi que le montre le croquis ci-joint.



« Quand la position d'équilibre du paquet sur le tranchant A B est trouvée, en ayant soin de conserver toujours la ligne d'eau inclinée parallèle à C D, la position de A B est alors marquée sur le paquet par une forte pression contre le tranchant, et cette ligne est transportée sur le *body-plan* en posant le paquet des modèles en papier sur sa surface, et la prolongeant jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne du milieu dans le métacentre.

« Quand le centre de gravité du navire est marqué sur le *body-plan*, la distance perpendiculaire de la ligne A B donne le levier sur lequel agit la masse du navire pour le redresser, et ces leviers, déterminés pour les différentes inclinaisons, sont les ordonnées de ce qu'on appelle généralement aujourd'hui la courbe de stabilité. »

M. Blom ajoute ensuite qu'il a toujours trouvé dans le simple carton à dessin ordinaire une homogénéité parfaitement suffisante pour l'établissement de ses modèles de sections transversales.

La méthode de M. Blom repose tout entière sur ce principe que les volumes situés de chaque côté de la ligne passant par le métacentre

et perpendiculaire à la ligne d'eau inclinée, sont entre eux comme les surfaces des sections transversales qui les comprennent.

Cette hypothèse, qui n'est jamais rigoureusement exacte, peut cependant être admise dans la pratique, à la condition toutefois d'établir une quantité de sections transversales suffisante pour que deux sections consécutives ne comprennent jamais que des volumes engendrés par des couples de formes et dimensions à peu près semblables.

Grâce à cette méthode, qui autorise l'emploi simultané de plusieurs exécutants, la courbe de stabilité complète d'un navire peut être facilement établie dans un ou deux jours au plus.

La seule partie de ce travail exigeant quelques connaissances mathématiques consiste dans les calculs des lignes d'eau inclinées correspondant aux angles proposés; encore cette opération se trouve-t-elle considérablement simplifiée par l'usage des moyens abréviatifs indiqués par M. Blom dans l'exposé de sa nouvelle méthode.

Quant aux autres parties de l'opération, consistant dans la confection des sections en papier, la recherche de la position d'équilibre et le transfert sur le plan de la ligne déterminée par cette position, ce sont autant de soins qui peuvent, sans inconvénient aucun, être confiés à un nombre de dessinateurs réglé par le nombre de sections et des positions différentes que l'on a l'intention d'étudier.

Le degré de précision des résultats ainsi obtenus dépendra principalement de l'observation plus ou moins stricte de la condition essentielle suivante : coïncidence exacte du centre de gravité des modèles en carton avec leur centre de figure. Or, M. Blom constate qu'il a toujours trouvé dans le papier à dessin ordinaire une homogénéité suffisante pour que cette condition pût être considérée comme pratiquement obtenue.

Afin de donner à cette méthode toute la précision qu'elle comporte, sans cependant multiplier par trop les opérations, M. Blom divise généralement la longueur du navire considéré en 16 parties, fournissant par conséquent 15 sections intermédiaires, déduction faite de deux sections extrêmes qui sont négligées.

Après avoir exposé les facilités considérables qui nous paraissent devoir résulter de l'emploi de la méthode de M. Blom, il nous reste pour en apprécier la valeur relative, à la comparer aux moyens similaires actuellement en usage.

Le génie maritime français emploie deux procédés différents pour la détermination de ses courbes de stabilité :

1° Le calcul.

2° Des expériences pratiques sur un petit modèle.

La méthode par le calcul, basée sur d'indiscutables vérités mathématiques, est rigoureusement exacte, mais elle offre ce sérieux inconvénient d'être très-lente et d'une application suffisamment difficile pour que les personnes initiées aux mathématiques supérieures puissent seules l'employer.

La longueur des calculs, déjà fort gênante, lorsqu'il s'agit de positions pour lesquelles le métacentre peut être supposé peu différent de ce qu'il était, le navire étant droit, devient fort souvent une difficulté inconciliable avec les exigences d'un service pressé, lorsque les proportions de ces calculs se trouvent considérablement accrues par suite des nombreux et grands angles compris dans l'établissement d'une courbe de stabilité complète.

Les ingénieurs francais, pénétrés comme M. Blom de l'importance de ces inconvénients, ont comme lui recherché dans un procédé pratique et suffisamment rapide les moyens de tourner cette sérieuse difficulté. De ces considérations est résultée la deuxième méthode dite expérimentale, à laquelle, vu leur communauté de but et d'origine, nous comparerons celle du savant constructeur norwégien.

Cette méthode consiste dans l'établissement d'un petit modèle en bois du navire proposé, modèle que l'on fait flotter dans un bassin, après l'avoir, au préalable, mis dans les lignes d'eau du plan, et auquel on procure, au moyen de poids connus, toutes les inclinaisons successives pour lesquelles on veut obtenir toutes les différentes positions du métacentre.

Au point de vue de la rapidité d'exécution, le procédé norwégien paraît au premier abord devoir obtenir la préférence, car il est bien évident que la construction d'un modèle en bois suffisamment exacte exige plus de temps que celle de quelques sections transversales découpées dans un papier à dessin. Mais comme il ne se construit guère de navires sans qu'il en ait été au préalable établi un modèle réduit, destiné à mettre en relief les qualités de la carène, on peut, pensons-nous, considérer les deux procédés comme également avantageux au point de vue du temps employé.

En serait-il de même de l'exactitude des résultats obtenus? Nous ne le pensons pas.

En premier lieu, il est difficile d'admettre la possibilité de rencontrer dans un bloc de bois, quelque soigneusement qu'aient été choisies les parties qui le composent, une homogénéité égale à celle que peuvent présenter des feuilles de carton mince bien fabriqué.

L'influence de ce manque d'homogénéité, annulée quelquefois dans la position du navire droit, par suite de compensations naturellement établies pour cette position sur d'autres points de sa masse, reprendra, sous les différents angles d'inclinaison observés, une influence sérieuse qui pourra entacher d'erreurs, souvent importantes, les résultats obtenus, sans qu'il ait été possible pour l'observateur de soupçonner ces erreurs, et par conséquent d'en rechercher le siége ou l'importance.

A cette source d'erreurs vient s'en ajouter une autre, provenant de la difficulté qu'éprouve l'observateur à reconnaître la position exacte de la ligne d'eau ainsi indiquée, par suite des différentes manières dont se comporte la capillarité des liquides, suivant la nature et l'état des solides avec lesquels ils sont mis en contact. L'attraction ou la répulsion que les flancs du modèle sont également susceptibles de produire, suivant la nature du solide dont ils sont formés, l'enduit qui les recouvre, ou le temps pendant lequel ils ont séjourné dans l'eau, peuvent donner lieu à des erreurs d'autant plus importantes que le rapport de ce modèle aux dimensions vraies est plus grand.

Le procédé de M. Blom n'est sujet à aucun de ces inconvénients, ce qui lui permet d'atteindre, à l'aide de moyens au moins aussi simples, des résultats mieux garantis.

Enfin, ce système est de nature à permettre aux ingénieurs de contrôler facilement, pendant l'établissement même de leur plan et avant toute proposition définitive, les qualités de leur projet au point de vue de la stabilité.

Eug. Coq,
Lieutenant de vaisseau.

Bateau à vapeur mû par deux hélices, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière. — Dans une conférence faite le 16 juin 1873, au siége de la *Royal united service institution*, M. Griffiths a mis sous les yeux de l'assistance les résultats d'une série d'expériences qui ont été faites sur des modèles, puis, sur un petit steamer qui lui appartenait. Il a, dit-il, expérimenté plusieurs formes d'hélices, et n'a,

jamais obtenu aucune amélioration réelle dans les résultats, et l'expérience le porte à croire qu'il n'y a aucun progrès à attendre si on se contente simplement de changer la forme du propulseur. Pour lui, ce sujet est complétement épuisé. Il pense que si on peut trouver quelque amélioration dans la marche des bâtiments à hélice, il faut la rechercher dans la position du propulseur à bord ; en d'autres termes, dans la manière d'appliquer le propulseur aux bâtiments qu'il doit mettre en marche.

C'est après avoir compris, dit M. Griffiths, comme tous les marins expérimentés, la terrible position dans laquelle se trouve un bâtiment de quatre à cinq cents pieds de long et de quarante-cinq à cinquante pieds de bau dont la machine vient à se briser dans une grosse mer, qu'il m'est venu à l'idée d'ajouter à l'hélice placée à l'arrière un autre propulseur placé en avant, ces deux hélices étant logées dans des tunnels pratiqués sur les flancs du bâtiment, ce qui les protégerait contre le danger si commun maintenant du contact d'une ancre, d'un câble ou d'une chaîne. C'est afin de confirmer le résultat de ces suppositions que l'auteur opéra sur des modèles dans lesquels de forts ressorts de montre faisaient manœuvrer les hélices : ces expériences, pas plus que celles faites sur une embarcation à vapeur de quinze mètres sur trois, n'offrent et ne peuvent offrir aucun résultat certain. Cependant M. Griffiths déclare, avec la plus grande confiance, que son système possède de très-grands avantages :

1° Gain considérable en vitesse, grande économie de combustible ;

2° Protection efficace assurée par les tunnels aux hélices et aux gouvernails contre les dangers de rupture, si fréquents aujourd'hui.

3° Pour obtenir le même pouvoir propulsif qu'avec une seule hélice, il suffit, dans le système actuel, de donner à chacun des propulseurs la moitié du diamètre de l'hélice lorsqu'elle est employée seule, et comme ceux-ci sont fixés aussi bas que possible dans le bâtiment, les machines et les arbres sont bien plus en sûreté. Les hélices étant de dimensions plus petites ne nécessitent que des machines moins fortes ; de là économie effective de poids et de dépenses.

4° Il n'existe pas de vibration provenant de l'action de l'hélice quand elle agit dans le tunnel circulaire.

5° Un bâtiment, muni de ce système et marchant à toute vitesse peut être arrêté dans la moitié moins de temps et en ne parcourant

qu'une distance moitié plus petite qu'un navire qui ne possède qu'une hélice.

6° Dans une grosse mer, on aura bien moins à redouter des avaries causées par les émergements de l'hélice.

7° Les évolutions seront bien plus faciles.

8° Une grande sécurité se trouvera assurée, puisque chacune de ces hélices sera manœuvrée par une machine séparée, de sorte que si l'une d'elles vient à manquer, l'autre pourra donner au navire, jusqu'à la fin de son voyage, les quatre cinquièmes de la vitesse.

L'auteur croit que si, à un steamer d'environ 600 pieds de long sur 45 pieds de bau, et suivant son système, on donne à l'hélice de l'arrière une machine de 600 chevaux, et à celle de l'avant une machine de 400, le voyage entre Liverpool et New-York pourra être réduit à une traversée de sept à huit jours.

Un bateau à vapeur installé sur ce plan aurait peu à souffrir du tangage, même dans une mer dure, parce que le poids de l'eau dans le tunnel de l'hélice de l'avant empêcherait cette partie du bâtiment de se lever trop vite, et quand l'avant serait ou partiellement ou complétement hors de l'eau, celle-ci, en s'écoulant du tunnel, allégerait l'avant, qui plongerait alors plus facilement et d'une manière moins profonde en retombant à la mer.

Un autre grand avantage obtenu par cette disposition serait de laisser dégagé pour la cargaison un grand espace au centre du bâtiment. On pourrait y installer des salons, des cabines, et les passagers n'auraient plus à souffrir de cette vibration désagréable causée par la machine et par l'hélice, de cette odeur insupportable d'huile et de suif, et enfin du bruit provenant de la manœuvre des escarbilles. Un bâtiment construit d'après ce système aurait un tirant d'eau plus faible d'un tiers au moins qu'un navire semblable destiné à marcher avec une seule hélice. Dans un steamer ayant une machine de 500 chevaux et au-dessus, à mouvement direct, l'hélice doit avoir au moins vingt pieds de diamètre, ce qui porte le tirant d'eau d'un pareil navire à vingt-trois pieds au moins, pour que l'hélice soit immergée d'une manière convenable; si, au contraire, une hélice est placée à chaque extrémité, il suffira de deux hélices de quatorze pieds pour donner à l'action propulsive la même surface et un tirant d'eau de seize ou dix-sept pieds deviendra alors bien suffisant.

Quand les bâtiments à hélice naviguent dans une grosse mer, le propulseur est souvent ou en partie ou entièrement hors de l'eau, et n'a plus en ce cas aucune action sur la marche du navire. Dans un bâtiment qui a une hélice à chaque extrémité, lorsque l'une d'elles se trouve émergée, l'autre est certainement au contraire enfoncée dans l'eau et sert à conserver la force d'impulsion donnée au navire; sa vitesse n'étant plus, en conséquence, retardée comme dans le cas précédent.

Le capitaine Hoseason, de la marine royale, répondant à M. Griffiths, fait remarquer que, suivant lui, cet inventeur, en énumérant tous les avantage qu'offre son système, en a oublié un très-important. Il pense que la position des hélices facilitera beaucoup l'usage des voiles lorsqu'on sera sous vapeur. L'expérience lui a démontré combien il est difficile à bord d'un bateau à vapeur, qu'il soit à roues ou à hélice, de porter les voiles de l'arrière, à cause de la propension qu'ont tous les navires de cette espèce à lancer dans le vent; il est bien évident qu'avec ce système d'hélices placées à l'avant et à l'arrière on remédiera à ce défaut capital; on pourra sous vapeur avoir une surface de voilure plus considérable, et obtenir ainsi une grande économie de combustible. Le même orateur fait un résumé élogieux de ce que nous avons analysé dans les pages précédentes, mais peut-être serait-il sage de se ranger à l'avis du capitaine Wells, qui conclut que, s'il a bien compris tout ce qui vient d'être mis sous les yeux des membres présents à la réunion, le principal avantage de ce système est d'exiger un moindre tirant d'eau, l'augmentation de vitesse qu'on obtient dans l'application étant bien peu considérable.

J. HALLIGON.
Capitaine de vaisseau.

D'après l'*Engineering*, les résultats du système Griffiths obtenus avec un petit modèle ont été très-remarquables. L'application de toute la puissance développée sur l'une des hélices, soit celle de l'avant, soit celle de l'arrière, donnait une vitesse de 30 p. 0/0 inférieure à celle produite par la division de la puissance en parties égales, sur chacune des hélices.

On paraît aussi avoir remarqué que, contrairement aux observations faites jusqu'à présent, en doublant la puissance des machines sur des hélices agissant de la sorte, la vitesse, au lieu de croître d'un quart seulement, augmente de moitié.

E. V.

Le Dicey, vapeur pour la traversée de la Manche. — Deux projets différents seront soumis l'été prochain à l'appréciation des voyageurs qui se rendent de France en Angleterre, et réciproquement : le navire Bessemer, à salon suspendu, dont la *Revue* a entretenu ses lecteurs (livraison de janvier 1873), et le projet du capitaine Dicey, qui consiste en un vapeur à deux coques jumelles réunies par un tunnel.

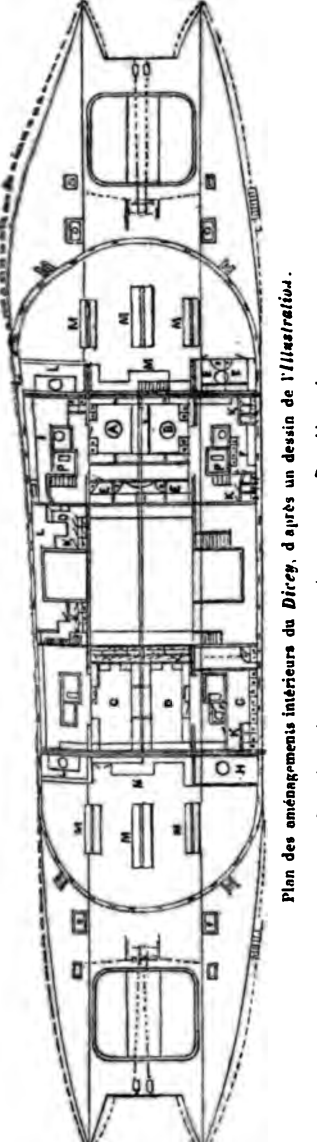
La construction du premier navire s'effectue à Hull au *Earl's Shipbuilding and Engineering Works*, sous la direction de M. Reed. Le second est construit sur la Tamise par la *Thames Iron Works and Shipbuilding Company Limited*; il est probable que les deux bateaux seront terminés dans le courant du mois prochain et que l'on pourra alors juger de leurs mérites respectifs.

Le *Dicey* a 88^m^40 de longueur, 18^m^29 de largeur extrême; la largeur de chacune des coques est de 5^m^15, le tunnel qui les réunit à 7^m^93 de largeur. La profondeur du navire, au-dessous du pont principal, est de 3^m^66; le tirant d'eau sera de 1^m^83. Au-dessus de ce pont se trouve une superstructure de 48^m^76 de long et de 2^m^44 de hauteur, qui s'étend sur toute la largeur du bâtiment et qui est uniquement destinée à l'agrément et aux commodités des passagers. Le dessus de cette superstructure forme une longue promenade située à 4^m^27 au-dessus du niveau de la mer. Cette construction contribue à la liaison des deux coques entre elles; le salon est une espèce de poutre tubulaire, d'énormes dimensions, offrant une très-grande résistance.

Ce vapeur sera rangé dans la première classe des registres du Lloyd; il est construit sous la surveillance spéciale de cette administration; il offrira ainsi la plus haute garantie pour la sécurité du public. C'est une question importante pour un bâtiment destiné à porter un grand nombre de passagers avec un aussi petit tirant d'eau. La qualité la plus importante à obtenir après la solidité du navire est celle de ne pas avoir de grands roulis. Il nous paraît que ce désagrément ne pourra guère se présenter pour ce navire que lorsqu'il rencontrera la mer de travers ; il sera alors exposé à avoir l'une de ses coques sur la crête d'une lame, pendant que l'autre serait dans un creux ou *vice versa*, et dans ce cas les mouvements du roulis auraient beaucoup d'amplitude.

Une machine à deux cylindres inclinés actionne une roue pour chacune des coques; les deux roues se trouvent au milieu du tunnel.

Il est à craindre qu'à cause du petit tirant d'eau ces roues soient aussi sensibles à l'action de la mer qu'elles le sont sur un bateau ordinaire.



Plan des aménagements intérieurs du *Dicey*, d'après un dessin de l'*Illustration*.

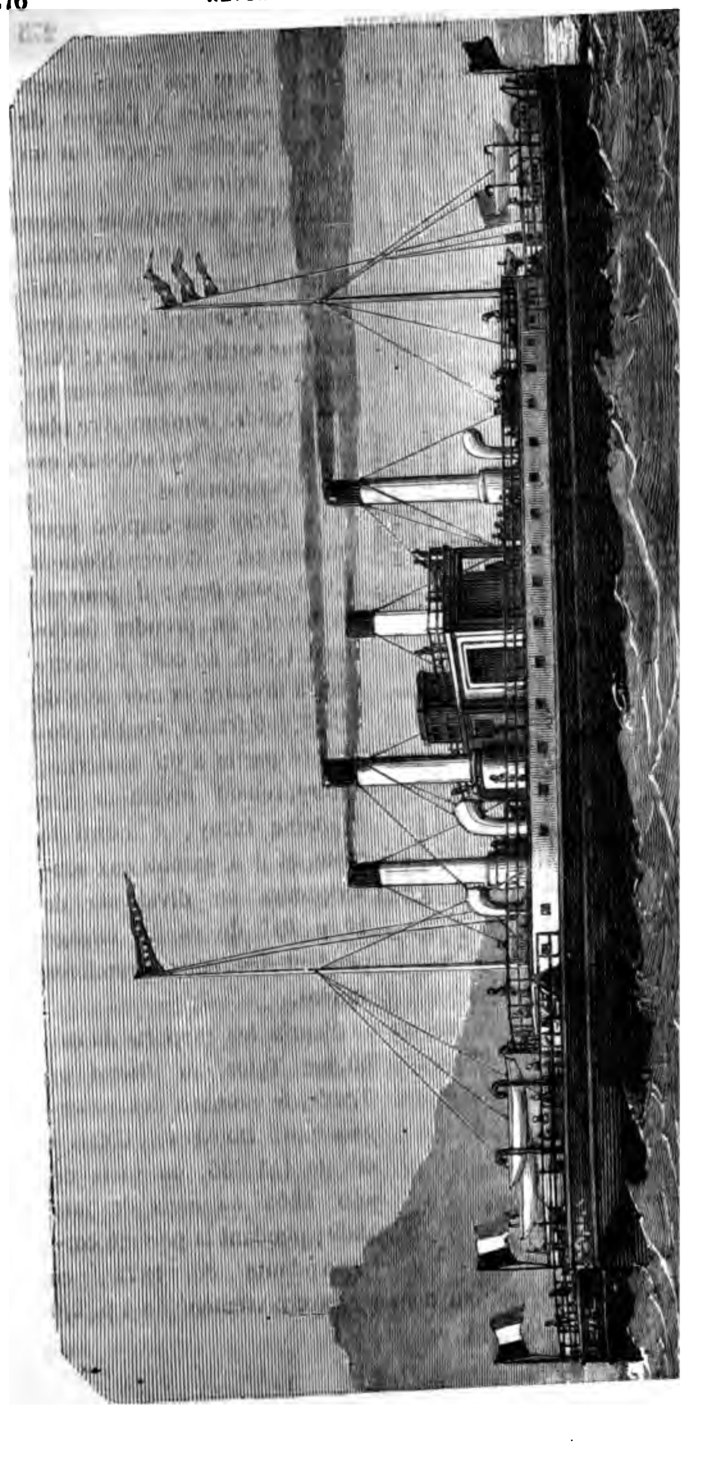
Première classe.
AB. Salon des dames.
IEIK. Cabines réservées.
M. Grand salon.
J. Buffet.
L. Fumoir.

Deuxième classe.
CD. Salon des dames.
K. Cabines réservées.
J. Buvette.
M. Grand salon.
G. Cabines réservées.

Chaque extrémité de coque est pourvue d'un gouvernail, afin de n'être pas obligé d'éviter complétement pour entres ou pour sortir d'un port; l'absence de toutes saillies sur les côtés rendra la manœuvre plus facile qu'avec les tambours extérieurs ordinaires.

Le *Dicey* est disposé pour emménager convenablement 1,000 passagers; il pourrait au besoin en prendre facilement 1,500. Le coût du navire prêt à prendre la mer sera de 1,500,000 francs, dont la plus grande partie a été souscrite; l'entreprenant inventeur, le capitaine Dicey, a fourni le reste, et il a garanti aux souscripteurs un dividende de 10 p. 0/0 du capital engagé pendant les deux premières années.

D'après les rapports du capitaine Tyler au *Board of Trade*, le nombre des passagers entre Douvres et Calais a été de 141,633, du mois de juin 1868 au mois de juin 1869; pendant la période correspondante de 1872, ce nombre était de 168,106, ce qui donne un accroissement de 5 p. 0/0 par année.



L'estimation faite par le capitaine Dicey pour une année de travail de son navire porte sur moitié de ces passagers ; voici comment il établit le devis des recettes probables :

« Le coût du navire prêt à prendre la mer est de 60,000 liv. ster.

	Liv. st.
84,000 passagers, à raison de 7s 6d chacun, produiront....	31,500
50 tonnes de marchandises par jour, à raison de 10s par tonne, pendant 310 jours..........	7,750
Total des recettes annuelles...........	39,250

« Les dépenses probables sont :

	Liv. st.
Équipage et provisions du navire pendant un an..........	3,000
Charbon et autres matières..........	6,500
Assurance de 60,000 liv. sterl. à 5 p. 0/0..........	3,000
Fonds de renouvellement..........	5,000
Administration..........	3,000
Différentes charges dans les ports, etc..........	3,000
Total des dépenses annuelles.........	23,500

	Liv. st.
Ce qui laisse un profit net de..........	15,750

« Sur un capital de 60,000 liv. sterl., ceci représenterait un peu plus de 26 p. 0/0, et avec un navire ainsi perfectionné, on peut sûrement prédire que le trafic ira plutôt en augmentant qu'en diminuant, et par conséquent que les profits iront largement croissant. »

Le capitaine du *Dicey* s'aventure peut-être beaucoup en supposant que la moitié des passagers prendra place sur son navire ; il est certain qu'il est très-bien disposé pour satisfaire à toutes les exigences d'une traversée de ce genre, mais il aura beaucoup de concurrents. Les navires qui font actuellement ce trajet le continueront sans doute, puis il aura son rival, le *Bessemer*, qui sera surtout choisi par les personnes qui voudront économiser du temps ; on ne compte pour le *Dicey* que sur une vitesse de 12,5. Tôt ou tard du reste les navires destinés à relier la France et l'Angleterre transborderont les trains tout entiers, il faudra donc que ces nouveaux projets soient encore modifiés. Au surplus l'époque de l'expérience n'est pas éloignée, et

avant peu l'opinion publique sera fixée sur la valeur du *Bessemer* et du *Dicey*; nous suivrons ces essais avec le plus grand intérêt.

(*Engineering.*) E. V.

Gouvernail de fortune à chouques croisés[1]. — La perte du gouvernail est une des avaries les plus graves qui puissent survenir dans le cours d'une navigation. Bien que cet accident se présente rarement, il n'en est pas moins utile de se préoccuper de cette question pour ne pas être pris au dépourvu dans une situation critique. Les hommes les plus compétents dans les choses de la marine on étudié avec soin les moyens de remplacer un gouvernail; quelques-uns ont donné leurs noms à des systèmes qui ont eu la sanction de l'expérience; de ce nombre sont les gouvernails Olivier, Fabvre, Peat, Packenham, Lucas, Quoniam, etc., etc. Aujourd'hui, toutes ces inventions rencontrent très-peu d'admirateurs; néanmoins les gouvernails ci-dessus mentionnés sont restés comme des types qu'on est heureux de connaître, et presque toujours, le cas échéant, on ne fait que modifier les divers systèmes connus. C'est ainsi que le pilote Olivier et le capitaine anglais Peat passent pour être les premiers navigateurs qui aient eu l'idée d'installer une vergue de hune sur l'arrière, de manière à s'en servir pour gouverner comme d'une immense godille.

Après les noms que je viens de citer, j'hésite à entrer en ligne pour proposer à mon tour un système de gouvernail de fortune. Il est vrai que c'est dans l'étude de ce qui a déjà été fait que j'ai trouvé mon projet; à proprement parler, il n'est qu'une modification importante du système Packenham. C'est cette dernière considération qui m'a engagé à en parler.

Le système Packenham, tant décrié pourtant, a l'immense avantage de constituer un véritable gouvernail, capable de remplacer le gouvernail Dusseuil, autrefois donné à nos bâtiments comme gouvernail de rechange. Les autres gouvernails de fortune, étant établis au large de l'étambot, ont une puissance trop faible; de plus, quand la mer est grosse, les lames soulevant l'appareil donnent des chocs violents aux drosses, qui souvent cèdent ou blessent les hommes désignés pour gouverner. Maintenir la mèche le long de l'étambot, et par suite gou-

[1] Article inséré dans la *Revue* par décision du ministre, sur la proposition de la Commission centrale d'examen des travaux des officiers.

verner comme avec un gouvernail ordinaire, telle est l'idee qui a présidé au système Packenham. Les moyens qu'il donne pour arriver à cette solution ne sont pas malheureusement d'une manœuvre bien pratique. On a vu surtout avec raison une impossibilité matérielle à assujettir contre l'étambot un chouque entaillé à son trou carré et devant servir de pivot à la partie inférieure de la mèche. Voici les moyens que je propose pour rendre pratique et de manœuvre relativement commode l'assujettissement le long de l'étambot d'un gouvernail de fortune.

On prend deux chouques de perroquet, que l'on met à angle droit, en faisant coïncider leurs trous ronds; on les fixe solidement dans cette position. Sur chaque trou carré on frappe un bout de chaîne d'environ quinze mètres; sur chaque chaîne une aussière qui passera sous le navire et viendra se tourner à bord, rentrant par un sabord de l'avant, quand le système sera à la mer. On coupe un mât de perroquet, de façon que, le petit bout dépassant de quarante centimètres les chouques dans les trous ronds desquels on l'engage, la caisse vienne un peu au-dessus du pont. Un ou deux taquets empêcheront les chouques de se dépasser du mât. Sur la face arrière aplanie du mât de perroquet, à peu près à partir de l'endroit que l'on juge devoir être la flottaison, on cloue un espars assez long pour aboutir un peu au-dessus des chouques; au-dessus de cet espars on en cloue un second, ainsi de suite, jusqu'à ce que l'on soit arrivé à avoir un safran assez grand pour gouverner. On ajoute des traverses reliant le tout, et on a ainsi un safran solide, commode à faire avec les moyens dont on dispose à bord de tous les bâtiments. Il est bon de lester le talon du gouvernail de façon que la mèche puisse prendre naturellement une position verticale.

Supposons le gouvernail ainsi construit placé à l'arrière en travers sur le couronnement. Sur les pitons des chouques on a frappé de forts bouts passant par le trou de jaumière; ils serviront de balancines, c'est-à-dire qu'ils maintiendront les chouques à la hauteur voulue. Une guinderesse passant dans une poulie sur le gui, de là dans le trou de jaumière, venant dans une poulie à la caisse du mât de perroquet, revenant par le trou de jaumière faire son retour sur le gui, servira à présenter la tête du mât au trou de jaumière. Les chaînes et aussières frappées sur les trous carrés des chouques sont disposées de chaque bord, parées à être filées à la mer. Ces mesures prises, on jette le gouvernail à l'eau. On embraque des deux bords les aussières, et

on amène en même temps les chouques sur les balancines, jusqu'à ce qu'ils soient collés contre l'étambot, entre le dernier femelot et l'avant-dernier; on embraque la guinderesse de manière que la caisse du mât vienne passer par le trou de jaumière. On amarre partout dès que la mèche est bien collée contre l'étambot. Sur le pont, à toucher le trou de jaumière, on fait un massif en bois de quelques centimètres de haut; un bordage taillé circulairement est cloué sur ce massif. C'est sur ce bordage que vient tourner le mât qu'on a légèrement entaillé dans ce but. De cette façon, le mât ne peut ni monter ni descendre; on le soutient au besoin, pour ne pas le faire forcer dans son entaille, au moyen de petits palans. On prend aussi la précaution de suiver le bordage et la partie entaillée. On engage dans le trou carré de la clé, consolidé par des cercles en fer si l'on veut, la barre qui servira à gouverner.

Voilà à peu près l'installation et la manœuvre à faire pour mettre en place ce gouvernail de fortune. Je ne pense pas que l'on considère comme une grande difficulté de faire passer la tête du mât par le trou de jaumière. Il est certes plus facile à mettre en place que le gouvernail Dusseuil, même quand il serait manœuvré par les chaînettes conductrices de M. Mancel. Dans tous les cas, un gouvernail ainsi construit, en supposant qu'on ne le fasse pas passer par le trou de jaumière, se comportera toujours mieux que les gouvernails à godille connus.

Comme ce gouvernail (dans le cas où on le ferait passer par le trou de jaumière) est assujetti le long de l'étambot, les filets d'eau venant frapper sur le safran lui donnent une puissance très-grande. Quelques espars formant un safran de quarante à cinquante centimètres suffisent parfaitement pour gouverner; une plus grande surface de safran fatiguerait trop le mât de perroquet servant de mèche. BARNAUD.

Enseigne de vaisseau.

Les chantiers de la Clyde. — L'*Iron* du 10 janvier 1874 donne sur la production de ces chantiers des détails dont le principal intérêt est de faire connaître les tendances actuelles des constructions pour le commerce. Pour les quatre dernières années la production a été :

1870.............	234	navires jaugeant	189,800	tonneaux.
1871.............	231	—	196,200	—
1872.............	227	—	224,000	—
1873.............	194	—	261,500	—

Le tonnage moyen est donc passé de 811 à 1348, ce qui montre que

les armateurs tendent à diminuer le nombre de leurs navires et à en augmenter les dimensions.

En 1870 et 1871 les navires à roues figurent pour un total variant entre 10,000 et 11,000 tonnes; en 1872 ce chiffre tombe à 6,000 tonneaux, et il remonte à 19,100 en 1871 à cause d'une commande faite par la *China steam Navigation Company* de Shanghaï, qui a demandé d'un seul coup cinq vapeurs à roues d'un jaugeage total de 12,410 tonneaux.

En 1873 les vapeurs à hélice lancés sont au nombre de 125, représentant 218,000 tonneaux, soit pour la moyenne 1,744 tonneaux. On ne saurait expliquer un tonnage moyen aussi considérable que par la nature toute spéciale de beaucoup des commandes faites par de grandes compagnies de navigation à vapeur, telles que la *Pacific steam navigation company*, qui a commandé neuf grands steamers, dont l'un de 4,820 tonneaux et de 600 chevaux. La *North German Lloyd's company* a demandé six vapeurs à hélice représentant 18,200 tonneaux; la *Peninsular and Oriental company* a pris 13,325 tonneaux, etc.

Pendant l'année 1873 il y a eu une grande augmentation dans le tonnage des navires à voiles en fer. En 1872 on n'avait construit que 12,500 tonneaux en navires de cette espèce; en 1873 on en a livré 19,000 tonneaux. La plupart des navires de cette espèce varient de 1,550 à 1,980 tonneaux. Cette faveur nouvelle des navires à voiles cessera probablement cette année où le fer et le charbon pourront s'obtenir à des prix plus raisonnables. P. C.

Les constructions navales en Amérique. — Le ralentissement qui s'est produit en Amérique, dans la construction des navires a été assurément une chose bien regrettable. Anciennement, avant la guerre de sécession, cette industrie était des plus florissantes et elle a donné souvent à l'étranger des échantillons de bâtiments de commerce qui n'avaient pas leurs pareils dans le monde entier, tant pour la beauté que pour les excellentes qualités à la mer. On a cru malheureusement, dès le début, qu'il n'y avait pas de concurrence possible à faire aux ateliers de la Clyde pour les constructions en fer, et comme d'un autre côté le bois semblait ne plus convenir aux bâtiments à vapeur transatlantiques ou autres, la situation a paru mauvaise et il s'en est suivi un chômage général.

Les résultats que l'on a obtenus en Amérique, même avec les constructions en fer ont montré ce que valaient de pareilles préventions.

M. John Roach, par exemple, un des principaux armateurs des Etats-Unis, possède actuellement sur la rivière Est, à New-York, et à Chester, sur la Delaware, des établissements qui occupent 2,300 hommes et même plus au besoin. Dans l'espace de dix-huit mois, il a pu lancer ou mettre sur les chantiers, deux immenses steamers de 5,000 tonneaux chacun, ayant 140 mètres de long sur 15 mètres de largeur, 12 mètres de creux et une vitesse de 15 milles à l'heure. Une dizaine d'autres bâtiments en fer de 2,800 à 4,000 tonneaux sont encore sortis de ses ateliers.

Il paraît que le ministère de la marine aux Etats-Unis vient de voter un crédit important pour la construction de huit corvettes d'un nouveau type que l'on a dû adjuger à des entreprises particulières, dans le but de favoriser le développement de l'industrie. Le congrès même, au dire du journal de commerce de New-York, aurait dépensé auparavant plus de 300,000 dollars, pour rechercher les causes du chômage des chantiers.

Depuis lors, M. Roach vint en Europe et passa quelque temps dans les arsenaux de la Clyde, pour y observer les travaux. D'après les indications des ingénieurs et des chefs d'ateliers, il se mit au courant des innovations et des perfectionnements les plus sérieux apportés dans l'outillage. C'est de retour en Amérique, qu'il fonda son établissement de la Delaware, en se procurant ainsi d'excellentes machines, dont la bonne utilisation lui permit de se passer d'une quantité de bras ; il eut en outre à sa disposition toutes celles provenant des dernières inventions faites dans son pays. Son personnel, recruté parmi les fermiers et des pêcheurs de la Delaware, ne laissa rien à désirer non plus : ce fut un choix d'hommes solides. Tous furent soumis à un apprentissage de dix-huit mois, sous la direction de maîtres intelligents qui en firent d'excellents mécaniciens.

D'après M. Roach, jamais les constructions en bois n'avaient représenté, sur les chantiers d'Amérique, un aussi fort tonnage que pendant l'année 1873, et le chiffre s'en est accru à mesure que les Anglais ont haussé leurs prix pour le bois et le fer.

Ainsi, à Philadelphie, on vient de lancer deux grands steamers pour l'Europe, et plusieurs autres étaient déjà en construction.

M. Roach a passé dernièrement un contrat pour la ligne d'Antwerp, qui jusqu'alors était desservie par des étrangers. La plus grande partie de ses navires est affectée au commerce dans l'Amé-

rique du Sud, au Mexique, et dans l'océan Pacifique. — Enfin, d'autres armateurs qui construisent également pour l'Europe, espèrent voir établir avant peu plusieurs lignes américaines transatlantiques : ils comptent même que leur pays enlèvera bientôt à l'Angleterre le monopole des constructions, et cela sans aucune intervention pécuniaire de la part du congrès.

*Traduit de l'*Iron *par* J. Lecompte,
Enseigne de vaisseau.

La nouvelle règle du Lloyd sur le franc-bord des navires. — Est-il possible de déterminer, par une règle suffisamment pratique et générale, d'après les dimensions principales d'un navire et certaines données générales sur sa construction, quelle doit être, au minimum, sa hauteur de franc-bord ? Telle est l'une des questions qui se débattent en Angleterre, devant la « Commission royale des bâtiments innavigables » (*Royal commissioners on unseaworthy ships*).

Cette question est traitée dans le numéro de décembre 1873 du *Nautical magazine*. On y lit une critique courtoise de règlements nouveaux, que le Lloyd anglais a soumis à l'examen des armateurs et constructeurs, et pour lesquels, par l'organe de M. Martell, son inspecteur en chef, il a, devant la commission précitée, réclamé l'appui du gouvernement « ou de quelque autorité. » Voici le principe de ces règlements, soit : V le volume total du navire en contre-bas du pont supérieur, D le volume d'eau déplacé; $\frac{D}{V}$ ne doit pas excéder une certaine valeur K ; K diminue, c'est-à-dire que $\frac{V-D}{V}$ augmente quand la profondeur au-dessous du pont augmente ; et aussi, à partir d'un certain point, quand la longueur augmente.

Voici maintenant l'application, formulée en tableaux, que M. Martell a dressés : Prenons le *Register tonnage* au-dessous du pont supérieur, multiplions-le par 100 : nous aurons le volume intérieur du navire, pour le pont supérieur, en pieds cubes (anglais). Faisons le produit des trois dimensions du navire (longueur, largeur et profondeur) telles qu'elles sont inscrites sur les papiers du bord. Le rapport du premier produit au second est ce qu'on appellera le *coefficient de finesse*. Le barême de M. Martell donne, pour chaque coefficient de finesse (de 0,58 à 0,75, de 0,01 en 0,01) et pour chaque creux (de

3 en 3 pouces, c'est-à-dire de 0,076 en 0,076), le franc-bord nécessaire au navire, et il a la prétention de le donner à un quart de pouce près (0^m006), de manière à assurer pour $\frac{V - D}{V}$ une valeur convenable.

Passons aux objections de l'auteur de l'article :

1° Une variation, insignifiante au point de vue de la capacité intérieure, dans l'élancement de l'étrave, peut, sans faire varier le register tonnage, modifier sensiblement la longueur inscrite sur les papiers du bord (laquelle est comptée du trait extérieur de l'étrave sous le beaupré, à la tête de l'étambot, face arrière) et faire varier de plus de 3 pouces (0^m076) le franc-bord exigé par les tableaux. Nous voilà loin du degré de précision annoncé.

2° La largeur inscrite dans les papiers du bord est la largeur au fort : cette largeur diffère, à égalité de capacité intérieure, suivant l'épaisseur de la muraille, c'est-à-dire suivant que le navire est en bois, en fer ou de construction composite. Le barême Martell en tient compte : le coefficient de finesse est réduit de 0,02 pour les navires composites, et de 0,04 pour les navires en fer, par rapport aux navires en bois de mêmes dimensions inscrites. Cela est équitable, mais ce qui ne l'est pas, c'est de ne pas établir de différence analogue entre les navires en chêne ou autre bois dur, et ceux en sapin. De là, dans le franc-bord exigé, des différences arbitraires qui peuvent aller jusqu'à 0^m05.

3° Parmi les navires en fer, les uns ont un plancher de fond, les autres n'en ont pas ; ce qui affecte inégalement la différence entre la longueur inscrite sur les papiers du bord et celle qui a servi au calcul du register tonnage. Les tables ne tiennent pas compte de cette inégalité.

Le *Nautical magazine* cite, sans s'y associer, une critique d'un autre journal ; c'est avec raison que M. Martell prend pour l'un de ses éléments de calcul la profondeur enregistrée, laquelle est prise à l'intérieur du navire. C'est donc sans fondement qu'on a parlé des variations de franc-bord qui pourraient résulter de la hauteur du tableau de quille. Cette hauteur n'exerce, en réalité, aucune influence sur le calcul du barême, et il est inexact de prétendre que l'application de celui-ci aurait pour résultat d'engager les constructeurs à supprimer les quilles.

4° L'article que nous analysons passe rapidement sur certaines con-

ditions accessoires du règlement proposé, qui augmentent de quelque chose le franc-bord exigé quand le bouge des baux est faible, et concèdent un petit avantage aux navires dont la tonture est moindre de 1 1/2 p. 0/0.

5° Mais il constate que la profondeur qui doit servir au calcul du coefficient de finesse ne pourra être prise sur les papiers du bord quand il s'agira de navires à 4 ponts, dont le 4e sera un spardeck, le creux au-dessous du 3e pont, celui qu'on devrait prendre n'étant, dans ce cas, pas donné sur les papiers du bord. — Même difficulté pour tous les navires qui ont plus de deux ponts, plus un spardeck.

Si le navire a un pont proprement dit, plus un spardeck, le register tonnage est le tonnage sous le spardeck, car le register tonnage, dans les navires qui ont plus d'un pont, est toujours pris jusqu'au 2e pont à partir du fond, tandis que pour l'emploi du barème, il faudrait avoir le tonnage sous le pont proprement dit.

6° Dans le cas de navires à plusieurs ponts, en général, le register tonnage s'obtient en mesurant la capacité de la cale, plus celle du premier entre-pont sans tenir compte de l'épaisseur du premier pont, épaisseur qui sera plus forte, si ce pont est en bois, que s'il est en fer; d'où résultera, dans le premier cas, une moindre hauteur de franc-bord exigée : ceci tendrait à décourager de la construction des ponts en fer.

7° Enfin, suivant que les flancs du navire ont, au-dessus de l'eau, du dévers ou de la rentrée, on arrive à des inégalités d'exigences considérables, entre des navires de mêmes dimensions *enregistrées*, de même tonnage officiel, inégalités qui peuvent être en sens inverse de celles auxquelles conduiraient les règles de la stabilité.

L'auteur conclut que la règle de M. Martell est inapplicable dans sa généralité ; qu'il faudrait, dans chaque cas particulier, faire le calcul de la hauteur de franc-bord nécessaire ; et qu'à tout prendre, il serait plus simple et guère moins équitable de faire dépendre le franc-bord exigé *du creux seulement*.

8° Observons encore que les navires à vapeur sont tous supposés en fer; cela n'est pas exact, et il faudrait, en ce qui concerne la largeur, fixer, suivant les matériaux employés, une correction analogue à celle mentionnée au numéro 2 ci-dessus, et qui ne s'applique qu'aux voiliers.

9° Voici une anomalie à expliquer :

Creux.	Franc-bord exigé par les tables.
7 pieds.	Le même pour les voiliers et les vapeurs.
14 —	8 pouces 1/2 de moins pour les vapeurs que pour les voiliers.
21 —	1 pouce de moins pour les vapeurs que pour les voiliers.
28 —	A peu près le même pour les uns et les autres.

10° M. Martell a raison de forcer l'exigence de hauteur de franc-bord pour les navires appelés à traverser l'Atlantique pendant l'hiver. Mais il impose trop aux petits caboteurs (0^m38 de franc-bord pour 2^m11 de creux).

11° Les superstructures qui donnent droit à une réduction sont mal définies. Un spardeck donne droit à une réduction de moitié; un awningdeck, 3/10; une longue dunette, bien conditionnée, couvrant les panneaux de la machine et des chaudières, 1/10 ; une passerelle transversale ou un rouffle couvrant les mêmes ouvertures, ou bien une dunette d'un quart de la longueur du navire, 1/15. Les conditions de solidité, d'étanchéité, de sécurité de ces superstructures ne sont pas nettement indiquées.

12° On peut admettre avec certaines personnes que ces règles, en les supposant applicables aux bâtiments construits dans le système actuel, devraient être mitigées pour les navires en fer construits dans le système longitudinal, auquel on attribue une solidité supérieure. Ce serait une question à revoir.

13° Pourquoi favoriser les clippers, comme le font les règles proposées par le Lloyd, par rapport aux autres navires à voiles? Les clippers se comportaient très-bien lorsque, faisant le transport des passagers, ils étaient peu chargés; aujourd'hui que ce transport leur ayant été enlevé, on les bonde de marchandises, ils ne se comportent pas mieux que des navires de finesse moyenne. Et les tables encouragent à les charger très-lourdement.

14° Les tableaux ne tiennent pas compte de l'assiette du navire. Or, les lignes étant en général plus pleines sur l'arrière du navire que sur l'avant, on aura, avec le même tirant d'eau moyen, plus de chargement réel en l'arrimant autant que possible sur l'arrière ; on est donc porté à exagérer la différence, ce qui fatigue le navire, quoiqu'on se conforme à la hauteur de franc-bord prescrite.

15° Ces tableaux ne sont relatifs qu'aux bâtiments de la première classe. Pourquoi négliger les autres, et ne se préoccuper ni de l'arrimage, ni du gréement?

En résumé, si ces règles étaient adoptées, la légitime autorité du Lloyd sur l'esprit public serait de nature à inspirer une sécurité bien plus funeste que le présent état de choses.

Ces règles, dira-t-on, n'ont pas la prétention d'être absolues et rigoureuses. Erreur ; elles le deviendront bien vite, à cause de la source dont elles émanent, si on ne les combat point tout d'abord. Et à cause de leur caractère incomplet, elles pourront facilement être éludées, sinon dans leur lettre, du moins dans leur esprit, par des armateurs sans conscience dont elles serviront à couvrir la mauvaise foi.

Ces règles ne sont pas en harmonie avec la construction moderne ; leurs exigences sont excessives, ruineuses pour les armateurs sans être réellement profitables aux marins. Elles ne visent qu'un élément de la question générale de la sécurité ; élément important dans bien des cas, mais souvent aussi secondaire, pour de courts voyages, surtout, comme l'expérience de tous les jours nous le démontre.

Analysé par VILLARET,
Sous-ingénieur de la marine.

Les machines marines anglaises. — L'*Engineer* du 2 janvier contient un travail sur les nouveautés industrielles de l'année 1873. Nous donnons ci-dessous un résumé des parties de ce travail se rapportant aux navires et à leur armement.

Les constructeurs de machines marines ne sont pas satisfaits, en général, du type actuel de chaudière à haute pression, lequel se compose d'un immense cylindre de plaques à rivets avec une surface de grilles insuffisante ; ces chaudières sont extrêmement coûteuses à fabriquer, très-lourdes, très-lentes et certainement dangereuses quand elles sont usées. La vieille chaudière à basse pression pouvait encore aller quand elle était rapiécée ; mais ce n'est pas le cas des chaudières modernes à haute pression. D'un autre côté, la dépense de renouveler ces chaudières serait si grande qu'on se voit forcé de prolonger leur service, ce qui ne peut se faire qu'en abaissant la pression. Il en résulte que nous voyons des chaudières commencer leur travail avec une charge de 60 livres par pouce carré sur la soupape de sûreté, puis être réduites chaque année de manière à tomber jusqu'à la moitié de cette charge, en sorte que la machine et le navire perdent considérablement en vitesse et en économie. Il devient nécessaire, en effet, au lieu de détendre la vapeur six ou sept fois, de lui

laisser pleine ouverture. Actuellement on ne connaît pas en marine une chaudière qui puisse travailler cinq ou six ans à la pression pour laquelle elle fut primitivement destinée. Nous déclarons hautement que c'est là un défaut très-regrettable, et il n'est pas étonnant que l'attention des ingénieurs maritimes se porte en ce moment sur toute forme de générateur qui pourrait réunir les conditions d'économie, de sécurité et de durée. Dans notre dernier résumé annuel, nous avons fait remarquer que dans le Nord on faisait des expériences de chaudières munies de tubes à eau sur une échelle colossale, mais nous regrettons d'avoir à dire que ces expériences ont complétement manqué, sans qu'il soit nécessaire de faire désormais aucune réticence sur ce sujet. Ces chaudières étaient montées sur le bâtiment à vapeur *Montana*, de MM. Palmer, de Jarrow, lesquels, du reste, à ce que nous croyons, n'étaient nullement responsables de ces appareils; nous ajouterons qu'un jeu tout pareil de ces générateurs fut construit pour le *Dakota*, navire frère du *Montana*, mais ne fut jamais essayé. Le prix de ces chaudières était considérable et cette grande dépense prouve bien le vif désir qu'avaient les armateurs d'obtenir un système de générateurs meilleur que celui actuellement en usage. La cause de cet échec paraît être l'insuffisance des moyens employés pour remplir d'eau les tubes, en sorte que les tubes inférieurs étaient constamment vidés par l'ébullition. La surface des grilles était de 180 mètres carrés, ce qui représentait, en chauffant à force, une immense nappe de flamme enveloppant les tubes inférieurs dans toute leur étendue. Suivant nous, des tubes de 5 mètres de long et de 4 décimètres de diamètre disposés ainsi ne pourraient être efficacement alimentés qu'à travers un orifice à peine inférieur en diamètre à celui du tube lui-même; et nous ne doutons pas que M. Jordon aurait réussi, s'il avait ménagé une alimentation égale à la section de ses tubes. Tels qu'ils étaient disposés, les appareils ont complétement manqué; mais cet insuccès ne doit nullement être considéré comme une condamnation du système des tubes à eau. Il y a bon nombre de courageux travailleurs à l'œuvre, et il n'est pas improbable que ce problème soit bien près d'être résolu dans le courant de l'année qui commence. Pour ne citer qu'un nom, MM. Howard, de Bedfort, construisent en ce moment une chaudière, que nous n'avons pas l'autorisation de décrire mais qui paraît promettre beaucoup. D'ailleurs, de quelque part que vienne la chaudière de l'avenir, il est certain que, jusqu'à ce que l'on ait découvert une amé-

lioration notable au système de générateur actuellement employé sur mer, on ne peut rien faire, nous ne dirons pas comme économie de combustible, mais comme économie de propulsion, ce qui est en somme l'aspect réellement important de la question. Car il faut remarquer que l'économie de propulsion et l'économie de combustible sont deux choses très-différentes. Par exemple, supposons deux chaudières dont l'une réduit dix livres d'eau en vapeur par livre de charbon, tandis que l'autre n'en réduit que 9. Maintenant, si la chaudière la plus économique prend tant de place que son volume ajouté à celui de ses soutes à charbon représente un aussi fort tonnage que l'autre chaudière avec ces soutes réunies, la seule économie réalisée doit être évaluée par le prix du charbon consommé en moins. Si, d'autre part, la chaudière la plus économique s'avarie promptement et exige des réparations constantes, le prix de ces réparations et les pertes causées par la mise hors de service du navire pendant ce temps absorberont aisément le profit procuré par la chaudière économique. Nous ne pouvons donc trop insister sur cet important sujet que la première chose à étudier, en ce qui concerne les chaudières marines, c'est la sécurité à haute pression ; la seconde, la durée ; la troisième, l'efficacité, c'est-à-dire le pouvoir de produire à tout moment donné, par exemple dans un coup de vent ou sur une côte à marée, une grande quantité de vapeur sèche en forçant les feux ; et enfin, l'économie. Le concours de toutes ces conditions est nécessaire au succès ; mais les ingénieurs de marine pourront sacrifier dans une large proportion la consommation de combustible, s'ils parviennent seulement à imaginer un générateur absolument sûr.

Un des grands défauts du condenseur à surface est la rapide corrosion des générateurs. Une nouvelle explication de ce phénomène vient d'être publiée par M. Wood, ingénieur en chef de la marine militaire des États-Unis. D'après une analyse minutieuse faite dans le laboratoire naval de New-York, la rapide corrosion des chaudières à bord des navires se servant de condenseurs à surface est causée par un oléate de cuivre qui se forme dans le condenseur, d'où il passe dans le générateur ; là il se transforme peu à peu en oléate de fer, absorbant le fer des différentes parties du générateur avec lesquelles il se trouve en contact et précipitant son cuivre. L'oléate de cuivre adhérant au fer dans les conditions de haute pression et de haute température, la précipitation du cuivre et l'absorption du fer commencent

aussitôt. Pour empêcher cette rapide détérioration des générateurs, M. W. C. Selden, de New-York, a imaginé un appareil qui a été adopté par plusieurs vapeurs de la marine marchande. L'invention consiste à arrêter les agents destructifs formés dans le condenseur et à les empêcher de s'introduire dans les générateurs. Cet appareil a été également appliqué sur quelques navires de l'État, les rapports sur sa valeur et son efficacité sont favorables et il paraît réussir en effet à prolonger l'existence des chaudières qui en sont munies. Des détails de cette opération, on ne connaît encore rien en Angleterre.

Pour ce qui concerne les machines, nous n'avons rien de précisément nouveau à signaler pour l'année qui vient de s'écouler. Le type le plus moderne consiste en un cylindre seulement pour la haute pression, et un pour la basse pression avec un réservoir intermédiaire. Dans plusieurs machines, le réservoir a été supprimé, les passages de sortie du cylindre à haute pression et une large boîte à tiroir pour la basse pression, suffisant pour former toute la capacité nécessaire. Le prix de la machine est ainsi diminué, tandis que son efficacité n'est nullement compromise. Dans les premières machines, le cylindre de haute pression ne prenait de la vapeur que pendant une petite portion de la course et c'était réellement de la vapeur à basse pression qui arrivait au cylindre de basse pression; mais maintenant la vapeur est introduite beaucoup plus sur l'arrière du piston de haute pression et la vapeur arrive souvent au grand piston avec une pression de très-peu inférieure à celle qu'elle avait dans le petit cylindre en tenant compte du vide. Il est reconnu que, dans ces conditions, les efforts que supporte la machine sont à peine réduits, si même ils le sont, par l'adoption du système composé, et ainsi tombe le vieux préjugé de l'excessive fatigue due à l'emploi de la vapeur à haute pression.

Nous croyons qu'un très-grand changement est sur le point de s'accomplir dans la construction des machines, du moins en ce qui concerne la marine de commerce. Nous faisons allusion à l'abandon des doubles machines conjuguées et à l'adoption d'une machine à une seule manivelle, ou plus exactement à deux manivelles travaillant comme une. MM. Lampart et Holt ont dès à présent, croyons-nous, une flotte de vingt-deux grands vapeurs munis de ce système. Les avantages réalisés sont de réduire la longueur de la chambre de la machine et de donner ainsi plus de place à la cargaison, de donner une plus grande longueur à la bielle et de diminuer matériellement

le frottement. Ce dernier point est très-important; ainsi, dans une circonstance où la machine de M. Holt avait pris la place d'une machine à deux manivelles faite par d'excellents ingénieurs, on a gagné environ l'espace de 300 tonneaux de cargaison et, quoique le pouvoir de la machine à l'indicateur soit resté le même, un nœud à l'heure a été ajouté à la vitesse du navire.

Comme propulseurs, rien n'a été fait dans le cours de cette année pour améliorer les systèmes existants. Nous avons déjà parlé de l'hélice Kirsh, qui fonctionne actuellement sur les plus grands paquebots du monde et qui est officiellement reconnue comme l'hélice de l'avenir par l'Amirauté.

Il est possible qu'il y ait à revenir sur le système de propulsion à jets d'eau appliqué au navire de Sa Majesté, la *Waterwitch*. On se rappellera que le défaut de ce système consiste dans la perte de puissance causée par la continuelle communication de la vitesse du navire à l'eau passée dans la turbine. Nous ne sommes pas autorisés à entrer dans d'autres détails, mais nous pouvons annoncer qu'une expérience très-importante se fait en ce moment, avec une modification du système Ruthven qui paraît détruire presque complétement l'objection relative à la déperdition de force. Une chaloupe à vapeur de 30 mètres est actuellement en construction pour essayer plus à fond un système qui a donné d'excellents résultats avec de petits modèles. Avant longtemps, cependant, les résultats pourront être rendus publics. Les armes et les munitions de guerre sont l'objet d'autant d'études que jamais, mais rien de particulier n'a été fait cette année. Nous possédons en ce moment la plus belle artillerie du monde, et avec les ressources nouvelles de Woolwich nous pourrons laisser les autres nations derrière nous, pour quelque temps.

La *Devastation* a fixé l'année dernière l'attention de tous les hommes de mer. On attendait beaucoup des expériences minutieuses qu'elle devait faire. Mais elle a cherché vainement un coup de vent pendant tout l'été, et maintenant que le vent souffle et que la mer est grosse, elle ne peut ou ne veut prendre la mer. Une petite croisière dans la Manche en février, alors que les jours se sont un peu allongés, nous fournirait les renseignements si malheureusement attendus. La récente expérience faite par nos amis les Américains avec les monitors par coup de vent a été extrêmement décourageante; et quoique la *Devastation* n'ait presque rien de commun avec un *plat de fromage*

tel que le *Manhattan*, il y a en elle certains détails qui sont reconn comme n'étant pas satisfaisants du tout, et il sera nécessaire l'éprouver sérieusement avant de se lancer dans la constructi d'autres cuirassés du même type. Récemment l'Amirauté s'est appliq à produire des frégates très-rapides, si nous pouvons donner ce n à des navires de plus de 4,000 tonneaux. Le *Raleigh* est le der échantillon de ce type, et plusieurs centaines d'hommes sont en moment employés dans les chantiers de Chatham à le gréer; et d'ap la promptitude avec laquelle ce travail avance, nous pouvons esp que les essais auront lieu avant longtemps. C'est un navire en recouvert en bois et doublé en cuivre, portant vingt-deux canons. expériences offriront un grand intérêt; car le *Raleigh* a été cons pour obtenir une grande vitesse et il est muni de machines d puissance extraordinaire eu égard à ses dimensions et à sa const tion. Les machines développeront 6,000 chevaux effectifs, 800 n naux, et sortent des ateliers de MM. Humphreys et Tennant.

Analysé par H. DE BIZEMONT,
Lieutenant de vaisseau.

Les chaudières sectionnelles du Montana [1]. — Le *Nauti Magazine* de novembre a publié l'article suivant sur les chaudi du *Montana* :

Parmi les lignes transatlantiques anglaises remarquables par l prospérité, leur succès, il faut citer celle de MM. Guion et compag Cette ligne débuta en 1866 avec le *Manhattan* et le *Colorado* ; dep lors, on y a successivement ajouté la *Nebraska*, le *Minnesota*, *Idahoe*, le *Wyoming* et le *Wisconsin;* quelques-uns de ces navi ont peut-être fait le plus grand nombre de voyages consécutifs aient été exécutés sur n'importe quelle autre ligne. Tout récemme cette compagnie vient de faire construire le *Montana* et le *Dakota*, peurs de très-grandes dimensions, destinés au transport des pass gers pour l'Amérique. La longueur est de $121^{m}92$, la largeur extrê $13^{m}30$, leur tonnage est de 4,320 tonnes; ils sont très-solideme construits, et doivent obtenir une belle vitesse à la vapeur.

Le commerce maritime s'est rapidement accru depuis l'introducti des hautes pressions dans la marine marchande, et l'adoption d machines Wolf dites *compound*. L'énorme résistance requise pour l'e

[1] Voir la *Revue* de janvier.

veloppe d'une grande chaudière de la forme cylindrique ordinaire, afin de la rendre capable de résister aux pressions élevées que l'on emploie aujourd'hui, est fort difficile à réaliser, malgré l'habileté et les ressources dont nos constructeurs disposent; sur ces deux navires on désirait avoir des chaudières fonctionnant à 100 livres de pression (6 atm. 2/3), tandis que jusqu'à présent on n'avait guère dépassé 75 livres (5 atm.) pour des chaudières de cette taille. Il parut nécessaire de modifier la forme habituelle des chaudières, pour qu'elles pussent supporter cette pression avec sécurité.

L'épaisseur des tôles des chaudières cylindriques varie à peu près en proportion avec le diamètre de l'enveloppe, pour les pressions égales. Cette épaisseur à déjà 28 et même, croyons-nous, 31 millimètres pour plusieurs chaudières, la limite de la puissance de nos fortes machines hydrauliques à river a été ainsi atteinte. Au lieu d'accroître encore cette épaisseur, mieux valait donc réduire le diamètre, et l'on se décida à l'adoption de 350 tubes en fer de 38 centimètres de diamètre, avec une épaisseur de 9mm 1/2, et 50 mètres carrés de surface de grille; le premier projet comportait 6 chaudières cylindriques d'environ 4 mètres de diamètre.

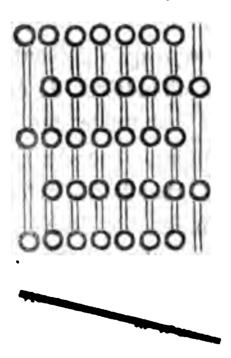
Une chaudière expérimentale, représentant à une petite échelle une des sections des chaudières, fut essayée dans l'usine de MM. Salmer et Cº, à Jarrow, à la parfaite satisfaction de l'inventeur. Les directeurs de cet établissement n'étaient nullement partisans du système; ils firent des réserves, et déclarèrent qu'ils n'étaient que de simples exécutants et qu'ils entendaient être mis à l'abri de toute responsabilité quant aux résultats à fournir.

Chacun des tubes avait 4m572 de long, et les 350 tubes étaient divisés en dix groupes, formant ainsi dix chaudières de chacune 35 tubes, disposés sur cinq rangées horizontales avec une inclinaison de 22% de l'avant à l'arrière.

Le croquis ci-dessous montre la disposition des tubes.

Le trait plein indique la position de la grille; la distance entre chaque rangée horizontale est de 305 millimètres. Les tubes situés sur la même ligne verticale sont reliés entre eux par d'autres tubes de 165 millimètres de diamètre, chacune des dix chaudières est ainsi subdivisée en 8 sections. En réalité, l'un de ces tubes considéré isolément n'est autre chose qu'une petite chaudière de 3 chevaux nominaux de puissance, d'après la règle suivie dans le Lancashire, qui accorde

55 décimètres carrés de surface de chauffe directe horizontale par cheval. Les extrémités des tubes sont bouchées par des autoclaves avec bride et boulon central ; il y a donc 700 joints à faire pour ces portes, indépendamment des différents joints du nombreux tuyautage.



Ces dix chaudières étaient placées dos à dos, cinq de chaque côté de la ligne longitudinale du navire, avec deux chambres de chauffe d'environ 24 mètres de longueur sur les ailes. Ainsi que cela se pratique ordinairement, il n'y avait pas de séparation dans les boîtes à feu des chaudières opposées. Trois surchauffeurs d'environ 90 centimètres de diamètre et de 9 mètres de longueur étaient placés au-dessus des tubes, deux étaient disposés horizontalement, et le troisième ayant la forme d'un T renversé, était placé verticalement dans la cheminée ; les branches horizontales de ce dernier avaient ensemble environ 20 mètres de largeur. Une immense culotte de 24 mètres de longueur s'étendait d'un bout à l'autre des chaudières pour aboutir à une cheminée ovale. La surface de cette culotte ou conduit de fumée, qui était de plus de 139 mètres carrés, rendait difficilement abordable l'espace au-dessus des chaudières où se trouvaient placées les soupapes d'arrêt ; les chambres de chauffe jouissaient au contraire d'une température moins élevée qu'avec les chaudières ordinaires.

La machine est du système Wolf, avec un agencement nouveau ; elle a trois cylindres, dont celui à haute pression est vertical, son diamètre est de $1^{m}524$; les deux autres cylindres sont horizontaux, leur diamètre est de 2,870, la course des pistons est de 1,016, et ces derniers sont attelés sur la même manivelle. Le rapport entre les volumes des cylindres à détente et celui du volume du cylindre à haute pression est beaucoup plus grand que d'habitude, mais il ne faut pas perdre de vue que l'on se proposait de marcher le plus économi-

quement possible, en élevant la pression des chaudières à un taux inusité en marine pour les grandes machines.

Cette machine donna des résultats satisfaisants, le projet en était dû à M. Jordan.

Telle était la configuration générale des chaudières et de la machine, nous allons donner l'historique des essais sous vapeur.

Peu de temps avant le premier essai, on modifia le dessin original relatif à l'échauffement de l'eau d'alimentation. Les deux sections verticales les plus rapprochées du front de la chaudière et comprenant l'une trois tubes et l'autre cinq tubes furent consacrées à cet usage, l'eau d'alimentation arrivait par les tubes supérieurs, et ces derniers étaient en communication avec le tuyau de vapeur par un tuyau qui n'avait que 22 millimètres de diamètre, pour permettre le dégagement de la vapeur qui pouvait se former dans ces tubes. Il est assez extraordinaire de voir affecter au chauffage de l'eau d'alimentation une portion de la surface de chauffe directe, et surtout une portion aussi notable, plus d'un cinquième de la surface totale ; ce n'est pas ainsi que l'on opère quand on veut procéder économiquement; on emprunte à la chaleur perdue dans les conduits toute la quantité possible sans trop nuire au tirage.

Les deux branches du tuyau d'alimentation aboutissant à chacune de ces rangées de tubes avaient la même section ; cette eau devait donc être répartie par moitié d'une part dans 3 tubes, et d'autre part dans 5 tubes, disposition assez singulière.

Le 11 juin, le *Montana* quitta Tynemouth pour venir à Liverpool ; le départ eut lieu à 5h30 du soir. Pour un premier essai, on décida que la machine ne dépasserait pas 44 tours jusqu'au matin. Le 12 à 6h30, après 13 heures de marche seulement, le plus bas tube alimentaire de la rangée de cinq éclata, échaudant l'un des chauffeurs et effrayant tous les autres. La rupture était longitudinale et avait plus de 60 centimètres de longueur, fort heureusement les lèvres de la fissure étaient dirigées vers le haut.

Le même jour, à 3 heures après midi, un autre tube de la même rangée, mais dans une autre chaudière, éprouva une craqure en travers.

A 5h30, la machine faisant 40 révolutions sous une pression de 13 atm. 1/3, deux des chaudières eurent leurs feux éteints par suite de la rupture des tubes alimentaires.

A 8 heures, après avoir condamné les parties endommagées dans ces chaudières, on les alluma de nouveau.

A 10h20, un troisième tube est avarié, craqure par le travers.

A 10h30, quatrième tube avarié de la même façon.

Le 13 juin, à 7h30 du matin, même avarie à un cinquième tube.

Le navire avait en ce moment 38 heures de marche, et cinq des chaudières sur dix avaient été mises hors de service, toutes de la même manière : brûlure du tube inférieur de la rangée des cinq ; il fut décidé qu'on se rendrait à Portsmouth, après avoir tamponné les cinq tubes avariés. On arriva dans ce port le 13, à 5 heures du soir.

A Portsmouth, les tubes endommagés furent réparés, et on limita le chauffage de l'eau d'alimentation, aux trois premiers tubes dans chaque chaudière.

Le 18 on partit de Portsmouth à 7h30 du soir, et on arriva à Liverpool le 20, à 2h20 de l'après-midi. Pendant ce voyage, on n'éprouva aucune avarie des chaudières et bien que l'essai ne fût pas de longue durée, les personnes qui avaient émis des doutes sur la possibilité du bon fonctionnement de ces chaudières, commençaient à avoir plus de confiance ; elles demandèrent pourtant qu'une course plus longue, tel qu'un voyage d'aller et retour à New-York eût lieu avant de se prononcer définitivement.

On examina soigneusement les chaudières à Liverpool, toutes les auto-claves furent enlevées. A l'exception des deux rangées inférieures des tubes, tous les autres furent trouvés très-propres intérieurement.

Les tubes reposent sur quatre murs en briques, qui enveloppent la charpente en fonte servant de support à chaque 35 tubes ; ces murs forment ainsi quatre fourneaux par chaudière. Sur le dessus de ces séparations, on trouva des escarbilles, de la cendre et des écailles d'oxyde, ainsi que cela se présente généralement lorsqu'on essaye des chaudières neuves. Le tout fut parfaitement nettoyé.

Le 26 août, le *Montana* partit de Liverpool pour accomplir un essai de six jours à la mer, le surveillant du Board of Trade, M. Parker, n'avait pas voulu délivrer le certificat nécessaire aux navires destinés à porter des passagers, à cause du peu de sécurité que les chaudières présentaient suivant lui. Plusieurs autres personnes furent désignées pour assister à cet essai.

Il y eut une violente tempête le 27 et le 28 août ; le *Montana* essuya le plus fort du coup de vent, en se comportant admirablement comme le plus bâtiment marin.

Tout alla bien pour les chaudières jusqu'au 28 à 3 heures du matin,

heure à laquelle l'un des tubes de la rangée inférieure éprouva une craqure transversale analogue à celle que les tubes alimentaires avaient subie précédemment. Le temps était assez mauvais, le tube très-difficile à condamner; il fut décidé que l'on rentrerait à Liverpool, et l'un des représentants de la compagnie décida séance tenante, que ces chaudières seraient mises à terre et remplacées. Cet accident eut lieu 28 heures après le départ de Liverpool. Le navire mouilla dans la Mersey le 29, à 2 heures du matin. Pendant la même nuit, le navire étant à l'ancre, un autre tube se fendit longitudinalement de la même manière que le premier tube lors du premier essai.

Les chaudières du Dakota furent également condamnées sans essai par les propriétaires de ces navires, et cela sans attendre le rapport des officiers qui avaient suivi l'essai.

La responsabilité du Board of Trade relativement à ces deux navires, est d'une nature assez critique. Les officiers attachés à ce bureau ont pour mission de suivre, dans les différents ateliers de construction, la façon dont on exécute soit les machines, soit les chaudières, et de noter soigneusement les changements apportés aux règles de la pratique ordinaire; ils ne doivent approuver aucune nouveauté sans que l'expérience ait sanctionné le résultat obtenu. De temps à autre, des inspecteurs se rendent à Jarrow pour s'assurer de la sécurité des chaudières à la mer; ils dressent un rapport sur ce qu'ils ont vu. Tous les rapports faits sur ces nouvelles chaudières concordaient entre eux; unanimement, elles étaient jugées peu sûres; la description faite par les inspecteurs notait les points sur lesquels ils basaient leur appréciation; les différents essais accomplis ont confirmé exactement leurs prévisions. Quoique le bureau ait la plus grande confiance dans l'opinion de ses propres officiers, il ne s'oppose jamais à ce que les inventeurs puissent essayer leurs projets, seulement, la délivrance d'un certificat n'a lieu qu'après au moins une expérience concluante. On peut juger d'après le récit de ces essais, que les restrictions du Board of Trade n'avaient pas été prises légèrement, puisque les propriétaires eux-mêmes jugèrent inutiles de continuer plus longtemps des essais dispendieux; il aurait mieux valu qu'ils se rendissent aux premières représentations faites, ils auraient ainsi économisé une très-forte somme. (Les deux jeux de chaudières revenaient à 60,000 livres sterling, 1,500,000 francs).

Expliquons les causes des dernières avaries. Chaque chaudière con-

tient six chaudières verticales de chacune cinq tubes, plus deux autres sections, l'une de deux tubes et l'autre de trois, cette dernière section étant réservée pour le chauffage de l'eau d'alimentation. Un gros tuyau en fonte dans lequel circule l'eau d'alimentation, parcourt toute la largeur de la chaudière au-dessous de la rangée de tubes la plus basse; chacune des sections communique avec ce gros tuyau par un tube d'un diamètre de 62 millimètres. Au-dessus des tubes se trouve un tuyau collecteur pour la vapeur, établi sur toute la largeur de la chaudière, la communication de chacune des sections avec ce tuyau est opérée au moyen de tubes de 51 millimètres de diamètre. Le tube indicateur de niveau d'eau était fixé à ce tuyau collecteur et au gros tuyau alimentaire du dessous ; il est indubitable que le niveau qu'il indique dans ces conditions n'était pas celui existant réellement *dans toutes les sections*. Nous avons dit que chacun des tubes pouvait être considéré comme une chaudière de trois chevaux nominaux; ne comptons que 2 chevaux 1/2 par tube, chaque section de cinq tubes représentera une chaudière de 12 chevaux, et les deux tubes 5 chevaux. Nous aurons alors au lieu d'une chaudière de 35 tubes, à compter une rangée de six chaudières de chacun 12 chevaux nominaux et une de cinq chevaux, reliées chacune par une branche d'alimentation de 62 millimètres à une chambre alimentaire commune et au tuyau collecteur de la vapeur par une seule communication d'un diamètre de 51 millimètres. Nous nous demandons maintenant comment on peut établir et conserver un niveau convenable dans ces six chaudières, et surtout comment on peut s'en assurer par la lecture du niveau d'eau, le tube destiné à cet effet pourra montrer le niveau de la section sur lequel il est fixé ou de la section voisine, mais il n'indiquera *rien* pour les autres. Remarquons qu'il n'y a pas de soupapes d'alimentation, et que cette eau se distribue à sa guise. En outre, chacune de ces sections a pour l'échappement de la vapeur formée un orifice de même dimension, or, il est certain que la chaleur du foyer ne se répartit pas également dans chacune d'elles; il faudrait que celles qui vaporisent le plus reçoivent une quantité d'eau d'alimentation plus grande, et l'on n'a adopté aucune disposition pour réaliser cet effet. Le niveau d'eau quand les feux sont activés, ne saurait être, même approximativement, à la même hauteur dans toutes les sections.

Dans l'acte du congrès des États-Unis relatif aux navires à vapeur,

acte qui a été approuvé le 28 février 1871, il existe une prévision qui corrobore l'explication donnée ci-dessus d'une manière remarquable. Le chapitre C, section 39, contient ce qui suit : « Et lorsque les chaudières sont disposées sur un navire de manière que l'eau de l'une d'elles peut passer dans une chaudière voisine, il y aura également communication pour la vapeur, au moyen d'un orifice dont l'aire sera au moins égale, pour chaque chaudière, à 1 pouce carré pour 2 pieds carrés de la surface de chauffe effective, la moitié des courants de flamme et toutes les autres surfaces léchées par le feu étant comptées comme surface effective. »

Dans les chaudières du *Montana,* chacun des tubes avait au moins 20 pieds carrés de surface de chauffe effective, ou 100 pieds carrés pour chacune des sections verticales de cinq tubes ; si l'on avait appliqué la règle ci-dessus, la communication avec le tuyau collecteur pour la vapeur, aurait dû avoir une aire de 50 pouces carrés, soit un diamètre de 8 pouces (203 m/m). Mais cette communication ne s'établissait qu'à l'aide d'un tuyau de 2 pouces de diamètre ; ce tuyau n'offrait donc qu'une aire égale à la *seizième* partie de la surface donnée par cette règle.

L'opinion des officiers du Board of Trade, est que la disposition alimentaire eût été beaucoup mieux appropriée à ces chaudières, si au lieu de faire arriver l'eau par la rangée inférieure des tubes, on eût établi l'embranchement à partir de la seconde rangée supérieure ; on aurait été assuré de la présence de l'eau dans les tubes de toutes les sections, jusqu'à cette rangée, quelles que fussent d'ailleurs les irrégularités de la production de vapeur, tant que les pompes alimentaires auraient fonctionné.

On aurait pu facilement opérer cette modification dans ces chaudières, il est même à regretter, dans l'intérêt de la science, qu'on n'ait pas ainsi procédé, parce que les expériences faites ne prouvent qu'une seule chose, qui était très-visible pour les mécaniciens exercés, même avant les essais, c'est que les dispositions adoptées étaient vicieuses, mais on pouvait peut-être y remédier. Nous tenons à ce que nos lecteurs ne se méprennent pas sur nos observations, nous n'avons pas pour but la condamnation des chaudières sectionnelles, nous tenons seulement à leur donner la cause des accidents survenus aux chaudières du *Montana*, pour éviter qu'ils fassent des écoles.

En admettant que les tubes eussent résisté, il aurait fallu modifier

les chaudières pour se conformer aux prescriptions du *Merchant shipping act*, avant d'obtenir un certificat pour pouvoir transporter des passagers. Le rapport des officiers inspecteurs portait que chaque section aurait dû être pourvue d'une alimentation et d'une soupape de sûreté séparées, il signalait la différence de niveaux qui devait forcément se produire dans les diverses sections, et la petitesse des orifices de communication, qui était de beaucoup inférieure à celle ordonnée par les règles en usage pour des soupapes de sûreté. Chacune des sections correspondait à 7,7 pieds carrés de la surface de grille, et d'après la règle on aurait dû avoir 2 pouces 1/4 pour le diamètre d'une soupape de sûreté ; pour un tuyau établissant la communication de la vapeur avec le collecteur, les dimensions auraient dû être beaucoup plus grandes. Il n'y a aucun doute que la petitesse de ces tuyaux exerce une grande influence sur les différences de pression dans les diverses sections, et par conséquent sur les différences de hauteur du niveau d'eau.

Quelques personnes ont attribué les accidents survenus à la mauvaise confection des tubes, il nous semble que cette assertion n'est pas fondée. Les tubes ont été soudés d'abord longitudinalement suivant la moitié de leur longueur, et ensuite réunis par une soudure bout à bout au milieu. La première et la dernière déchirures étaient longitudinales, les cinq autres étaient transversales.

Arrêtons-nous aux fentes longitudinales qui paraissent le plus prêter à cette critique, et voyons quelle infériorité de main-d'œuvre les tubes auraient dû présenter, pour qu'on puisse attribuer leur déchirure à cette cause, pour une pression de 100 livres par pouce carré. L'épaisseur des tubes était de 3/8 de pouce (9,5^{mm}), et si les tôles avaient été solides, elles auraient pu supporter une pression de $\frac{48000 \times 3/4}{14\ 3/8} = 2461$ livres par pouce carré. C'est-à-dire que si 4 p. 0/0 seulement de la section du tuyau était bien soudée, il aurait résisté à une pression d'éclatement de 100 livres par pouce carré. Les ingénieurs estiment que les meilleures tôles bien soudées n'offrent pas plus des 2/3 de la résistance qu'elles supportent lorsqu'elles sont solides. Fairbairn et Rankine ne placent la résistance offerte par une tôle soudée que légèrement au-dessus de celle qu'offre une rivure à une seule couture. En supposant même que la portion brisée de la soudure offrît 33 p. 0/0 de points noirâtres, ce qui est assez le cas pour les soudures

ordinaires, on ne doit pas pour cela conclure que la main-d'œuvre est mauvaise, pourvu que l'on voie des traces apparentes de bonne soudure pour le reste de la section, à condition qu'on ne trouve pas de bribes de métal isolées dans la fracture.

Le facteur de sûreté même avec cette section non parfaitement soudée de 33 p. 0/0 est encore 16, soit une valeur double de celle demandée pour les chaudières ordinaires les plus fortes ; d'après ces résultats, il est évident que pour pouvoir attribuer les accidents survenus à la mauvaise exécution des soudures, il aurait fallu que les tubes fussent dans un tel état qu'ils n'auraient pu contenir d'eau à l'intérieur, même à froid.

Les nouvelles chaudières destinées au *Montana* et au *Dakota* seront prêtes dans le courant de l'été prochain ; l'économie de poids qu'elles présenteront sur celles que nous venons de décrire, indemnisera en partie les armateurs, par suite du plus grand espace libre laissé pour le chargement. La machine du *Montana* a parfaitement fonctionné, on peut supposer que ce bâtiment jouira d'une très-belle vitesse, en la déduisant de la vitesse réalisée avec des chaudières très-imparfaites, qui n'ont pas permis à la machine de développer toute sa puissance.

(*Engineering.*) E. V.

Enveloppe des tuyaux de vapeur. — On emploie à Sarrebruck une méthode nouvelle pour recouvrir les tuyaux destinés au passage de la vapeur. On donne en premier lieu une couche légère de marne grasse, préalablement lavée. La composition que l'on emploie ensuite, consiste en partie égales d'argile et de marne, complétement dépouillées de sable ou de poussière de briques, avec une addition de poils de vache. On agite le mélange afin qu'il y ait liaison intime entre les composants, l'application se fait à chaud. Pour mieux assurer la tenue de la nouvelle couche, on entoure le tuyau à recouvrir d'un cylindre formé de petites planches de 25 centimètres de longueur, reliées entre elles avec des fils de fer, et on introduit la masse pâteuse entre ce cylindre et le tuyau. Lorsque cette couche est devenue sèche, on donne encore une couche avec la marne lavée, jusqu'à ce que toutes les craqures aient disparu ; on recouvre de nouveau avec la marne pâteuse, jusqu'à ce que celle-ci reste tout à fait froide, malgré l'échauffement du tuyau, ce qui a lieu lorsque l'enveloppe a atteint une épaisseur de 12 à 15 centimètres. On passe en dernier lieu une couche d'huile de lin et de ciment.

Cette méthode répond à toutes les exigences, l'enveloppe est parfaitement étanche à l'air et elle est exempte de toutes craqures; elle n'est pas hygroscopique, ce qui permet d'en faire usage pour les tuyaux exposés à l'air. Le coût de ce mode de recouvrement est d'environ 0 fr. 55 par mètre pour des tuyaux de 20 centimètres de diamètre.

(*Scientific american.*) E. V.

Expériences sur les causes d'explosion des chaudières en Amérique[1]. — Le *Nautical Magazine*, après avoir passé en revue les expériences faites en 1871, en Amérique, sur les causes des explosions des chaudières, invite les ingénieurs anglais à prendre bonne note des résultats ainsi obtenus par des essais directs et engage fort le gouvernement à faire honneur à l'invitation adressée par le gouvernement américain, d'envoyer des témoins pour assister aux nouvelles expériences faites maintenant sous son patronage (les premières étaient dues à l'initiative privée). Il dit avec beaucoup de raison que la résistance des chaudières au point de vue expérimental a été beaucoup trop négligée et que les données sur lesquelles on s'appuie sont loin d'offrir une base sérieuse pour guider les constructeurs de chaudières.

Sur les vingt-trois expériences faites par Fairbairn, sur la résistance des tubes à l'écrasement, dix-neuf ont été exécutées sur des tubes qui n'avaient que 1/23 de pouce d'épaisseur (un peu plus d'un millimètre), c'est-à-dire des tubes plus minces que ceux dont on se sert dans les condenseurs à surface. C'est d'après ces expériences que l'on a édifié une règle qui a été appliquée pour les constructions de chaudières, où cependant les tôles sont beaucoup plus épaisses et les tubes beaucoup plus longs que ceux qui avaient été expérimentés.

Le journal cité continue l'analyse des faits qui se sont produits; il prouve que les diverses formules adoptées en Angleterre auraient donné, pour les chaudières, une épaisseur de tôle beaucoup plus grande que celles choisies par les Américains; mais il fait remarquer que généralement la tôle américaine est de meilleure qualité que la tôle anglaise.

On a été tellement frappé de l'importance des premiers essais, qu'aujourd'hui une commission nommée par l'État doit la poursuivre sur une grande échelle et que 100,000 dollars ont été accordés dans ce but. Quelques expériences ont eu lieu en novembre et décembre 1873 :

[1] Voir les numéros de novembre 1872 et juin 1873 de la *Revue*.

un rapport circonstancié sera sans doute dressé à ce sujet par les membres de la commission d'expérience; en attendant nous donnons le récit des faits qui se sont produits :

Une petite chaudière verticale fut essayée à 12 atmosphères 1/7 sous la pression hydraulique; la soupape de sûreté dont elle était munie, était chargée à 3 atmosphères 1/3. On désirait faire sauter cette chaudières en maintenant un niveau intérieur assez bas pour que le ciel du fourneau fût surchauffé ; on devait alimenter lorsque la température de la vapeur aurait atteint 1,000° F' (538° centigrades).

Malheureusement les feux furent poussés trop vigoureusement : l'un des tubes verticaux s'écrasa avant qu'on injectât de l'eau froide, le pyromètre marquait alors 389° centigrades. La pression au moment de la rupture était de 3 atmosphères 3/5. Le contenu de la chaudière se vida sans que la chaudière elle-même fût déplacée.

L'expérience suivante se fit sur une grande chaudière marine, dont l'enveloppe avait 2^{m}44 de diamètre et une épaisseur de tôle de 6,6%. Cette chaudière avait fonctionné pendant six ans; elle fut essayée à 3 atmosphères sous la pression hydraulique, la veille du jour de l'expérience. La soupape de sûreté devait se soulever à 3 atmosphères 2/3, mais elle ne s'ouvrit qu'à environ 5 atmosphères : elle était collée sur son siége.

Peu de temps avant l'ouverture de cette soupape, la pression étant alors de 4 atmosphères 4/5, deux coutures longitudinales commencèrent à fuir.

Une réparation avait été faite à cet endroit pour renforcer des craqures qui s'étaient déclarées sur environ les 2/3 de l'épaisseur de la feuille de tôle; le morceau de tôle rapporté avait environ 15% de largeur, il recouvrait intérieurement la couture contre laquelle il était maintenu au moyen de 13 boulons de chaque côté. La rupture se fit suivant l'extrémité de la couture et s'étendit jusqu'à la pièce rapportée.

Les tôles rivées ensemble avaient une largeur de 1^{m}87 ; vers le milieu, l'écartement entre les lèvres de la rivure était de 31 %.

Au milieu des deux ruptures, il se trouvait une feuille de tôle qui était restée intacte. Les fuites qui s'étaient déclarées ne permirent pas de faire monter la pression.

On se propose de réparer cette chaudière et de la soumettre de nouveau à une pression capable de la faire sauter. Ces deux expériences

ont été faites à Sandyhook ; le temps étant devenu assez froid pour que l'eau se gelât dans les tuyaux, les membres de la commission se sont transportés à Pittsburg.

Trois chaudières du genre de celles employées sur les bateaux de rivière dans l'Ouest étaient préparées pour les expériences.

Ces chaudières avaient 7m31 de longueur et 101 c/m de diamètre ; elles comprenaient deux foyers intérieurs d'un diamètre de 33 c/m.

L'une de ces chaudières, celle qui portait le numéro 3, avait 6m/m6 d'épaisseur de tôle pour l'enveloppe ; la tôle des foyers avait 8m/m4; il n'y avait qu'une seule rangée de rivets. On fit quatre essais pour faire sauter cette chaudière ; mais lorsque la pression de la vapeur eut atteint 15 atmosphères, les coutures fuirent tellement qu'il fut impossible de la faire monter au delà. Cette grande résistance de la chaudière doit être évidemment attribuée à la forme circulaire de son enveloppe, et dans aucun essai on n'a réussi à faire éclater aucune des chaudières cylindriques par un accroissement graduel de la pression.

C'est là un fait très-important à noter, attendu que sur beaucoup de bâtiments, on pourrait même dire aujourd'hui sur presque tous les bâtiments, c'est la forme cylindrique que l'on adopte pour les chaudières.

La chaudière n° 1 avait les mêmes dimensions que la chaudière 3, seulement l'épaisseur des tôles était la même pour l'enveloppe et les foyers, 6,6 m/m (0.26 de pouce). L'enveloppe avait une double couture de rivets disposés en zigzags. Lors de la première expérience, la pression atteignit 24 atmosphères, sans produire d'autre effet que des fuites par les coutures. Le 22 décembre les foyers et les courants de flamme furent écrasés uniquement par la pression, l'un d'eux était écrasé horizontalement et l'autre verticalement, ce qui prouve que ce n'est pas à un manque d'eau qu'il faut attribuer cet effet. Les foyers furent ainsi arrachés sans que l'enveloppe se déformât le moindrement ; le contenu de la chaudière s'échappa par les deux extrémités.

L'effet produit fut terrifiant ; l'explosion ne fit pas grand bruit, mais l'atmosphère entière fut assombrie par un nuage de vapeur ; l'eau fut transportée jusqu'à une distance de 107 mètres, suivant une bande dont la plus grande largeur avait 48 mètres ; la cheminée, les foyers, la charpente qui se trouvait autour, etc., furent projetés à des distances variant de 25 à 62 mètres; la hauteur à laquelle les débris ont été lancés n'est pas connue. La vapeur condensée tomba en face des spec-

tateurs à partir de 55 mètres, jusqu'à 110 mètres de l'endroit où la chaudière était placée et perpendiculairement à la ligne de décharge. L'expulsion de l'eau et de la vapeur produisit dans l'atmosphère un effet comparable à celui d'une grosse pièce de canon qui vient d'être tirée. Le refoulement de l'air se fit sentir à 180 mètres en avant de la chaudière, avant même qu'on entendît l'explosion. Fort heureusement personne ne fut blessé; un homme fut légèrement échaudé, ainsi qu'un autre qui sortit de l'abri où il se trouvait.

La chaudière était située dans une sorte de ravin, entre deux embanquements d'environ 45 mètres de hauteur. Un abri à l'épreuve de la bombe avait été érigé à trois pieds de distance de la face arrière de la chaudière. C'est dans cet abri que l'on avait placé les manomètres. Les spectateurs étaient dans le fond du ravin, à une centaine de mètres de la chaudière; ils voyaient celle-ci dans le sens de la longueur puisqu'elle était posée en travers du ravin; la cheminée et le foyer se trouvaient à leur droite, et l'abri dont nous venons de parler à leur gauche. Les deux hommes dont il a été question attendaient derrière l'embanquement que l'explosion eût lieu; ils avaient attendu si longtemps qu'ils supposèrent que l'explosion ne se produirait pas; ils firent avec beaucoup de sang-froid le tour de la chaudière pour l'examiner; ils voulurent regarder quel était le niveau d'eau dans la chaudière, en ouvrant les robinets-jauge, mais il leur fut impossible de les ouvrir, tellement la pression qui agissait dessus était grande. Ils rentrèrent alors dans leur abri et lurent les indications de leurs manomètres: l'un d'eux marquait 400 livres, l'autre 450 et le troisième 500 livres (26 atmosphères 2/3, 30 atmosphères 33, atmosphères 1/3).

Les spectateurs voyant ces deux hommes se promener s'avancèrent à leur tour vers la chaudière, heureusement l'un deux, qui s'était assis près la porte de l'abri, leur fit signe de ne pas s'approcher; cependant tous s'étaient avancés croyant l'expérience manquée.

L'homme assis près de la porte venait justement de rentrer et allait fermer cette porte quand l'explosion eut lieu; il fut jeté en arrière contre le mur de l'abri, lequel mur fut lui-même complétement détruit; il en fut quitte pour quelques contusions et eut la figure, les mains et les jambes ébouillantées, mais pas très-grièvement; son compagnon n'eut presque rien.

La conclusion tirée de ces expériences est qu'aucune chaudière cylindrique n'a jamais éclaté et ne peut jamais éclater par un accroissement

graduel de pression, sans prévenir à l'avance qu'elle supporte une pression exagérée, ce dont les mécaniciens ou leurs aides peuvent s'apercevoir par la lecture de leurs manomètres.

Les enveloppes cylindriques ne sont pas dangereuses, ce sont les surfaces plates renforcées par des tirants dont on a le plus à craindre. Les chaudières cylindriques à haute pression se répandront très-rapidement et leur usage ne présentera pas plus d'inconvénients que celui des chaudières à basse et à moyenne pression qui les ont précédées.

D'après les formules de Fairbairn, les foyers des chaudières expérimentées, s'ils étaient parfaitement circulaires et sans anneaux de renfort, auraient dû s'écraser sous une pression de 16 atmosphères 1/15. La moyenne de la pression observée sur les manomètres a été de 23 atmosphères 1/3; mais d'après les renseignements donnés par les deux hommes qui étaient dans l'abri, cette pression a été beaucoup plus élevée. Le rapport des commisaires donnera sans doute des explications à ce sujet.

C'est la première fois qu'on fait sauter une chaudière avec une pression aussi élevée devant témoins et avec l'intention de surveiller les causes de l'explosion.

Les expériences des chaudières sont remises au printemps de 1874. Pendant l'hiver, la commission va diriger des expériences sur les soupapes de sûreté. Voici quel est le programme de la commission; il a été adressé par circulaire spéciale rédigée par le président de la commission, D. D. Smith, Esq. : Déterminer les meilleures formes, le meilleur mode de construction et les meilleures dimensions à donner aux soupapes de sûreté, de manière à mériter véritablement leur nom, à les faire opérer automatiquement de telle sorte qu'il soit impossible de faire sauter une chaudière, par une augmentation graduelle de la pression, tant qu'elles ne seront pas obstruées.

Nous désirons vivement, ajoute le *Nautical Magazine*, que le gouvernement envoie quelques-uns des surveillants du *Board of Trade* pour assister à ces expériences; nous expédions bien des officiers pour suivre des armées en campagne, afin que nous puissions avoir un rapport sur la nouvelle tactique employée; la campagne entreprise par les Américains est d'une nature toute pacifique; tout ce qui a été fait ne sont que des escarmouches qui se termineront par une victoire sur un ennemi difficile à saisir, victoire qui sera tout à l'honneur de l'esprit humain et qui ne fera couler les larmes de personne. E. V.

lamations des mécaniciens de la marine royale
— Nous empruntons à l'*Engineering* les appréciations sui- la situation des mécaniciens de la marine anglaise :
écaniciens de la marine anglaise trouvent que leur position n harmonie avec l'importance des devoirs qu'ils ont à rem- . Il y a quelque temps ils avaient adressé une pétition à la es communes, pétition dans laquelle ils énuméraient leurs et énonçaient les changements qu'ils seraient heureux de ter à leur situation. Il leur fut répondu qu'ils devaient s'a- eurs chefs directs pour arriver à l'Amirauté, qu'un appel au serait peu judicieux et qu'il n'en serait guère tenu compte. ivirent cet avis ; en 1872, une députation de mécaniciens par les lords de l'Amirauté ; on l'accueillit très-favorablement, promit que les propositions qu'ils soumettaient seraient soi- nt examinées, et que prompte justice serait faite ; mais rien voir que l'on soit plus disposé maintenant qu'alors à faire rs demandes.
éclamations des mécaniciens sont fondées. La branche très- e du service qu'ils représentent n'est pas suffisamment con- quelque point de vue que l'on se place, celui de la position, e ou de la faculté du *retirement*. Pendant que la solde des ciers a été largement accrue depuis peu, celle des mécani- plus jeunes (c'est-à-dire celle des assistants-mécaniciens de e classe) n'a été augmentée que de 0f21 par jour depuis vingt si malgré les difficultés nouvelles qu'ils ont à surmonter pour bir avec succès l'examen qui leur est imposé.
toire des griefs des mécaniciens peut se raconter en peu de i que leurs suggestions pour arriver à un état de choses plus t. Dès 1847, lorsque l'importance de cette branche du ser- beaucoup moindre qu'à présent, les assistants mécani- toutes classes furent assimilés au rang correspondant à celui *ting sub lieutenant* [1], avec tous les priviléges que concède officier commissionné ; le temps de service, en cette qualité, compté dans la supputation des services pour la pension, ait accordée aux veuves des assistants mécaniciens qui n'a- me pas dix ans de service.

---

nd rang avec, mais après les enseignes de vaisseau.

« En 1861 on supprima la 3e classe d'assistants et ceux de 1
de 2e classe, furent assimilés aux aspirants, on les faisait ainsi
jeunes en rang que des officiers qui, relativement, n'ont aucune
ponsabilité, et qui ont 8 à 12 années de moins qu'eux. Enfin, en 1
on décréta que le temps passé comme assistant de 2e ou de 3e cl
n'entrerait plus en ligne de compte pour la supputation des serv
pour la solde entière, la demi-solde, ou la *retired pay* des chefs
caniciens, des inspecteurs des machines à flot et des chefs insp
teurs. Ainsi, dans les circonstances les plus favorables, le serv
ne compte, pour les mécaniciens qu'à partir de l'âge de 25 ans, tan
que pour les commissaires, par exemple, le service est compté à pa
du moment où ils sont nommés assistants commissaires, ce qui a l
ordinairement à 21 ans.

« Il y a quelques années, on pouvait compter pouvoir arriver
grade de chef mécanicien au bout de 8 ans de service; à présent
faut beaucoup plus du double de ce temps pour parvenir à ce grad
par suite de la réduction du nombre des chefs mécaniciens et
inspecteurs de machines, la durée du service dans les rangs inférie
va toujours croissant; le résultat pratique est que seulement 25 p.
des mécaniciens parviennent à cette position. Après 45 ou 50 ans d'â
il leur faut encore accomplir 11 années de service pour qu'il soit te
compte de la période pendant laquelle ils ont servi comme sub
donnés, dans l'estimation des différentes soldes qui leur sont
tribuées.

« Finalement, comme dans le cas du service de l'Inde, l'infério
relative de leur position est une source d'ennuis pour les mécanic
navigants, ils sont *pensionnés* au lieu d'être *retirés*, et leur situat
à bord d'un bâtiment n'est pas ce qu'elle devrait être.

« Tels sont les principaux griefs qu'allèguent les mécaniciens.
réformes qu'ils proposent sont: de réunir les assistants de 2e et
1re classe avec les mécaniciens, ce qui leur donnerait le grade imm
diatement inférieur à celui de chef mécanicien; que leur positio
bord soit en tout comparable avec celle des autres officiers auxq
ils sont assimilés, que comme eux ils aient place à la table géné
des officiers, et qu'ils soient logés.

« Pour augmenter les chances de promotion, ils proposent qu
nombre des chefs mécaniciens soit porté à 200 (le cadre est de 1
que le nombre des mécaniciens soit diminué, et que la faculté d

retirer soit laissée à la volonté de la personne à partir de 40 ans d'âge, et obligatoire à 45 ans. Relativement à l'accroissement des différentes soldes, ils proposent que le temps passé au service avant février 1847 et depuis cette date soit compté comme service, et que la *retired pay* leur soit allouée, au lieu d'une pension, au taux de 0f63 par jour pour chaque année de service.

« Les soldes entières *proposées* varient de 11f25 pour les mécaniciens, quelle que soit la durée de leurs services dans ce grade, à 62f50 par jour, comme au maximum pour les inspecteurs généraux des machines à flot ; les demi-soldes seraient établies en proportion.

« Il est difficile de comprendre pourquoi toutes ces causes de plaintes existent, et pourquoi on n'y remédie pas. Par suite d'une politique curieusement rétrograde, à mesure que les fonctions des mécaniciens sont devenues plus sérieuses, on a moins essayé que par le passé d'attirer des jeunes gens vers cette carrière, et pour le moment un sentiment de mécontentement bien fondé se manifeste dans cette branche de la marine.

« Les mécaniciens se sont sagement décidés, après avoir échoué dans leurs différentes tentatives près de l'Amirauté, à rendre le public juge de cette question, et à réclamer une enquête sur le fâcheux et anormal état de choses existant maintenant.

« Voici la circulaire datée de Portsmouth, décembre 1873, que les mécaniciens soumettent au public :

« M. Goschen, par un projet libéral et bien conçu qui apporte aux officiers certaines facultés pour jouir de la solde dite de retirement, a réussi à rendre les officiers militaires de la marine suffisamment satisfaits de la part qui leur a été faite. Les observations soumises jusqu'ici par les mécaniciens ont été complétement laissées de côté. Le célèbre ordre du conseil de février 1870, dont le promoteur était M. Childers, ne tenait aucun compte de leurs aspirations, on n'avait fait droit à aucune de leurs justes demandes, et depuis lors rien n'a été fait pour améliorer leur situation.

« Nous donnons ci-après le résumé des torts les plus sérieux que nous avons à supporter :

« 1° *Le manque de promotions.* Il y a beaucoup plus de 600 mécaniciens ou assistants mécaniciens de 1re classe au service ; les promotions au grade supérieur, c'est-à-dire à celui de chef mécanicien, ont été au nombre de sept en 1873, et en 1872 on en a nommé treize.

L'âge moyen des officiers ainsi promus est de 40 ans passés, soit peu près 10 ans de plus que pour n'importe quelle autre classe d'of ficiers du rang correspondant. Ce fait pèse lourdement non-seulemen sur les mécaniciens eux-mêmes, mais encore le bien du service s'e trouve sérieusement affecté, attendu qu'avant qu'un chef mécanicie ait acquis le temps d'ancienneté nécessaire pour pouvoir prend charge de la machine de nos plus gros bâtiments, il n'a plus la for physique et l'énergie vitale indispensables pour une telle besogne. faut être bien convaincu qu'à cause de la nature des devoirs qu mécanicien doit remplir, il vieillit beaucoup plus tôt que n'impo quel officier appartenant à la marine.

« 2° *L'énorme accroissement de leurs fonctions sans le moindre pro grès correspondant comme paye, position ou avenir.* Pendant les der nières années, un très-grand nombre de circulaires, émanant de l'A rauté, sont venues ajouter de nouvelles responsabilités à celles déjà no breuses qui incombaient aux mécaniciens. Sans entrer dans les déta il suffira de dire que chaque pouce cube de nos bâtiments de gue les plus modernes est à la charge du chef mécanicien et de ses sub donnés gradés. On ne sait pas en général que, dans la *Devastati* en outre des machines destinées à la propulsion du naviro, il exi vingt-trois autres machines servant à différents usages, tels que rotation des tourelles, la ventilation, l'asséchement du double fo la préservation des risques d'incendie, l'alimentation des chaudièr la manœuvre du gouvernail, le relèvement de l'ancre, la conduite la chaloupe à vapeur, le hissage des escarbilles, la montée des ob de la soute. En plus de ceci, le chef mécanicien est responsable d tourelles, des canons, des affûts, de la cuirasse du navire, des port étanches, des pompes, des ventilateurs, des appareils distillatoire en réalité, tout dans le navire doit être conservé en bon état par s soins. Cependant, sa solde peut être inférieure à celle du chirurgi qui assiste les malades, ou du commissaire qui tient les livres, penda que ses assistants, dont le plus ancien peut avoir 18 ans de servi 41 ans d'âge, suivant l'époque de sa promotion, n'ont pas de chamb particulière, et qu'ils couchent dans des hamacs comme les matelo et reçoivent au bout de 12 ans une solde de 9 à 10 schillings p jour. (11f25 à 12f50.)

« 3° *La différence entre la manière de traiter les mécaniciens, celle dont on traite tous les autres officiers d'un rang correspondan*

Ce grief est si important, qu'il contient en lui-même l'essence de presque tous les autres, à l'exception des deux déjà discutés. En fait, ce dont les mécaniciens se plaignent le plus, c'est de leur *isolation*. Ainsi, dans le projet de solde de retirement de 1870, les chefs mécaniciens sont les seuls officiers qui ne puissent faire entrer dans l'évaluation des années de service, au bout desquelles on a droit à cette solde, le temps passé dans la marine lors de leur arrivée au service. Les officiers militaires, ceux qui sont chargés de la route, les médecins, les comptables, tous peuvent faire entrer dans le décompte de leur solde de disponibilité tout le temps passé au service, à partir de l'âge de 21 ans. Il n'en est pas ainsi pour le chef mécanicien. On lui laisse 4 ans et même plus de côté, sous prétexte qu'à cette époque il n'était pas officier *commissioned*, qu'il n'avait son grade que *by order!*

« En outre, d'après le même projet, les mécaniciens au-dessous du grade de chef mécanicien, au lieu d'avoir une solde de retirement, telle que celle qui est donnée à l'enseigne de vaisseau et aux officiers avec lesquels ils prennent rang, sont classés avec les *warrants officers*, et comme à eux, on leur donne une certaine *pension*. Aux yeux du public, ce fait peut paraître d'une importance très-secondaire, mais il deviendra assez intelligible quand nous aurons dit que l'effet produit par cette application est de donner à l'assistant commissaire la même solde de retirement après 8 ans de service que celle donnée aux mécaniciens après 18 ans de service, que tous les *warrants officers* (grades correspondant à celui des premiers-maîtres de la marine française, mais un peu peu plus relevé), les sous-officiers et les matelots sont pensionnés, mais que tous les officiers commissionnés, à l'exception des mécaniciens, sont *retired;* qu'enfin les noms des officiers retirés sont portés sur l'*Annuaire* de la marine.

« Mais ce n'est pas seulement contre les prévisions du projet de retirement de 1870, que les mécaniciens font des observations. Ce qu'ils trouvent de plus funeste pour le bien du service, est qu'en dépit de leur commission, de leur uniforme et de leur rang relatif, ils ne sont pas traités pratiquement comme des officiers. Sur le plus grand nombre des navires, y compris tous les bâtiments destinés au transport des troupes et la plupart des navires cuirassés nouveaux, il y a une table générale pour tous les officiers, parmi lesquels il s'en trouve plusieurs qui sont plus jeunes dans leur grade que les mécaniciens du même rang ; cependant ces derniers sont soigneusement exclus de cette

table ; il s'ensuit que ni les passagers ni les étrangers ne se doutent qu'il y ait à bord des mécaniciens, et que leur existence vraie est complétement ignorée.

« Il est toujours très-facile de découvrir les défauts que présente un état de choses établies, et il est souvent fort difficile d'indiquer le remède à appliquer. Dans le cas qui nous occupe, il n'y a pas de difficulté à surmonter. Un courant régulier de promotions s'établirait rapidement si les chefs mécaniciens actuels étaient excités à se retirer en plus grand nombre, en donnant aux mécaniciens la charge, la responsabilité de navires plus petits que ceux sur lesquels ils sont chargés aujourd'hui ; ce qui serait plus important, serait de réduire le nombre des mécaniciens à la moitié de ce qu'il est maintenant, et de faire remplir leur poste par des *engine-room artificers* (équivalents à nos quartiers-maîtres et seconds-maîtres mécaniciens pratiques). Beaucoup d'officiers qui sont maintenant sans espérance, qui se lamentent de voir que leur vie a été dépensée sans atteindre le but auquel ils aspirent, seraient ainsi promus.

« Relativement aux désappointements qu'ils éprouvent, il serait bon qu'une solde graduellement croissante vînt compenser en partie ces désagréments, comme cela a lieu pour les rangs correspondants, celui du chirurgien en second, par exemple, au bout d'un certain temps de service.

« Naturellement, ceci coûterait de l'argent, mais ce serait de l'argent bien placé s'il assurait le contentement d'un corps d'officiers tels que les mécaniciens ; cette dépense ne serait qu'un acte de simple justice à l'égard d'hommes qui avaient la perspective de passer 10 ans dans leur grade, et d'être promus alors au grade supérieur, tandis qu'aujourd'hui ils y passent 20 ans [1]. (*Engineering*.) E. V.

Concours pour un compteur pour machines. — La *Society of Arts*, de Londres, offre sa médaille d'or ou la somme de 2,000 francs à la personne qui présentera le meilleur indicateur de vitesse des machines de navires. L'appareil devra indiquer le nombre de tours à

---

[1] Voir, pour plus de détails sur l'organisation des mécaniciens anglais, le numéro de décembre 1872 de la *Revue*.

Cet appel au public n'est adressé que par les mécaniciens, c'est-à-dire par les titulaires du quatrième grade dans l'ordre hiérarchique établi dans la marine anglaise pour la généralité des mécaniciens.

l'officier de quart sur le pont et au mécanicien de service dans la machine; il devra fonctionner de jour comme de nuit, donner ses indications à la simple inspection, sans qu'on ait besoin de se servir d'une montre. Les projets devront être présentés avant le 1[er] juin 1874. (Pour plus de détails, voir le *Journal of the Society of arts*, du 23 janvier 1874. — John-street, Adelphi, London W. C.). P. C.

Concours relatif aux machines à vapeur marines. — Le comité de la *Junior naval professionnal association* offre un prix de 20 livres sterling au meilleur mémoire qui lui sera adressé sur ce sujet *The comparative merits of Simple and Compound engines as applied to ships of war.*

Les conditions du concours sont celles-ci:

1° Ce concours est ouvert à tous.

2° Les manuscrits devront être adressés à M. le lieutenant de vaisseau de la marine royale Hubert H. Grenfell, par la voie de MM. Griffin et C[e], à Portsea, avant le 1[er] août 1874.

3° Les mémoires devront être anonymes et porter une épigraphe. Ils seront accompagnés d'une enveloppe cachetée sur laquelle se trouvera répétée l'épigraphe, et dans laquelle le nom de l'auteur sera inscrit.

4° Les mémoires seront examinés par MM. Cotterill, professeur au collége naval de Greenwich, William Eams, chef inspecteur de la marine royale, à Chatham, et John Penn, esq., à Greenwich.

5° Les manuscrits deviendront la propriété de l'Association, qui se réserve le droit de les publier.

La marine allemande de 1848 à 1873[1]. — Au commencement de l'année 1848 la Prusse possédait une corvette à voiles (l'*Amazon*) et deux canonnières. Le personnel formait une section qui était adjointe au détachement du génie de la garde.

Les opérations militaires dans le Sleswig et contre le Danemark amenèrent une rapide augmentation de cette marine. A la fin de 1849 elle comprenait une corvette à voiles, deux vapeurs (*Adler* et *Elisabeth*), 36 canonnières et 6 chaloupes canonnières, en tout 45 bâtiments armés de 97 canons et montés par 48 officiers et 1,753 matelots. L'*Amazon*

[1] Kurze Geschichte der Deutschen Kriegsmarine nach ihrem Ursprunge, ihrer organischen Entwickelung und ihren seitherigen Leistungen, von A. von Crousaz, Königl. Preussischem Major. — Berlin, F. Riemschneider, 1873, in-8°.

portait des caronades de 24 livres, les vapeurs étaient munis de 2 obusiers à pivot de 25 livres et 2 canons de 32. Les canonnières portaient un obusier de 25 livres et un canon long en fonte de 24 livres; elles pouvaient marcher à la voile et à l'aviron et les mâts étaient démontables. Les chaloupes, beaucoup plus petites, ne portaient qu'une seule pièce.

L'organisation du personnel, commencée en 1849, après la suspension d'armes de Malmoë, fut continuée les années suivantes. Une division de matelots fut organisée en 1850 et une école de cadets créée en 1851 à bord de l'*Amazon*. La flotte s'augmentait des avisos à vapeur *Undine* et *Salamander*, construits en Angleterre, du brick le *Mercur* et de la corvette le *Danzig*, le premier gros bâtiment de guerre qui ait été construit en Prusse. En 1854 furent élaborés divers règlements d'organisation maritime de service intérieur, et des devoirs des chefs de stations.

Les acquisitions et constructions successives portaient, au commencement de 1863, la flotte prussienne au chiffre de 31 vapeurs armés de 164 canons, 8 bâtiments à voiles portant 144 canons et 40 bâtiments de flottille portant 76 canons, formant un total de 79 bâtiments de guerre armés de 384 bouches à feu.

Cette marine lutta avantageusement contre celle du Danemark dans la guerre de 1864, et l'année suivante, un projet de transformation de la flotte décidait que la flotte de combat serait composée de 10 frégates cuirassées.

En 1866, cette flotte comprenait 40 vapeurs armés de 278 canons, 8 bâtiments à voiles armés de 144 canons et 36 bâtiments de flotille. Elle était montée par 154 officiers et 1,693 hommes.

En 1869 elle comptait 45 vapeurs armés de 336 canons et 7 bâtiments à voiles. Elle était formée, au total, de 52 navires de guerre portant 494 bouches à feu et montés par 162 officiers et 3,655 hommes. Il y avait sur les chantiers 2 frégates cuirassées, *Grosser Kurfurst* et *Friedrich der Grosse*, ainsi que les avisos *Albatros* et *Nautilus*.

A la même époque était créé un bataillon d'infanterie de marine comprenant 22 officiers et 680 hommes et un détachement d'artillerie de marine de 14 officiers et 453 hommes. Le budget de l'année suivante (1870) était arrêté à la somme de 7,331,948 thalers (27,128,207 fr. 60 cent.).

Au commencement de 1870 la flotte était augmentée des petits

avisos *Albatros* et *Nautilus* armés de 4 pièces, les frégates cuirassées *Grosser Kurfurst* et *Friedrich der Grosse* n'étaient pas encore entrées en armement ; un vaisseau de ligne à vapeur, le *Renown*, acheté à l'Angleterre, servait d'école de canonnage à Kiel, et un aviso, le *Falke*, fut acheté à la fin de septembre. On avait mis sur les chantiers une frégate cuirassée le *Borussia* et la *Louise*, corvettes à batterie barbette du type *Ariadne*.

A cette époque les corvettes *Hertha* et *Medusa* étaient en station dans la mer de Chine, la corvette *Arkona* et la canonnière de 1re classe *Meteor* dans les Indes occidentales. La flotte de combat se composait de 3 frégates cuirassées, 2 monitors, 1 vaisseau de ligne, 2 corvettes, 1 yacht et 10 canonnières ; en tout 19 bâtiments armés de 167 pièces. La frégate *König Wilhelm* (commandée par le capitaine de vaisseau Henk) portait des canons de 96 livres, les frégates *Friedrich Carl* (commandant Klatt) et *Kronprinz* (commandant Werner) portaient du 72.

Les opérations de cette marine pendant la guerre de 1870-71, peuvent se résumer de la façon suivante :

1° Dans la Baltique elle a empêché par son attitude toute opération de la part de l'ennemi et, en l'inquiétant, a contribué à maintenir libres les eaux de la Baltique.

2° Dans la mer du Nord, en se mettant énergiquement en défense, elle a maintenu dans leur intégrité les côtes allemandes de l'Ems jusqu'à l'Eider.

3° Dans le golfe de Gascogne elle a inquiété les importations en munitions et en matériel de guerre qui étaient si préjudiciables aux succès des armes allemandes.

4° Dans l'Atlantique, un de ses plus petits bâtiments a pris l'offensive.

5° Dans la mer de Chine elle a su maintenir le prestige du nom allemand et brillamment seconder les négociations politiques [1].

C'est à partir de 1871 que l'importance de la marine allemande a augmenté considérablement. Le 16 avril fut proclamée son unification sous la haute direction de l'empereur. Le ministère de la marine fut créé avec des attributions spéciales et le général-lieutenant V. Stosch fut nommé chef de l'amirauté le 1er janvier 1872. Deux centres de

---

[1] En regard de ces assertions de l'auteur allemand, nos lecteurs devront placer le récit des événements maritimes de la guerre de 1870-71 que la *Revue* a publié dans son numéro d'octobre 1871, p. 541 et suiv. (*N. de la R.*)

stations maritimes furent créés, l'un dans la Baltique, l'autre dans la mer du Nord. L'intendance de la marine fut divisée en deux groupes attachés chacun à un centre de station.

A chacune des deux stations maritimes est attachée une division de matelots ; la 1re division à Kiel, la 2e à Wilhelmshaven. La composition de ces divisions a été réglée par un décret du 3 juillet 1872 :

Chaque division est partagée en deux ou plusieurs détachements dont l'importance est réglée par l'amirauté, suivant les besoins.

Chaque division comprend un état-major, des aspirants, des contre-maîtres de manœuvre et de canonnage de 1re et de 2e classe, des seconds-maîtres de 1re et de 2e classe, des matelots de 1re et de 2e classe et les surnuméraires. A la 1re division sont attachés les élèves de marine et les novices.

Chaque division contient 1/3 d'officiers-mariniers, 1/3 de sous-officiers et 1/4 de matelots, de la quantité formant l'effectif total, appartenant à la 1re classe, les autres sont de 2e classe et comprennent 2/3 d'officiers-mariniers, 2/3 de sous-officiers et 3/4 de matelots.

Les matelots sont levés parmi les populations maritimes de l'empire ; ils arrivent au service en qualité de matelots de 2e classe.

L'avancement à la 1re classe, avec le rang de caporal, exige une bonne conduite, 48 mois de service à la mer et un certificat de complète instruction maritime et militaire. Pour passer sous-officier de 2e classe il faut une bonne conduite, 72 mois de service (dont 12 au moins comme matelot de 1re classe) et un brevet de chef de pièce obtenu à bord du vaisseau-école des canonniers. L'avancement comme second-maître canonnier exige un brevet spécial délivré à bord de ce bâtiment. L'avancement comme sous-officier de 1re classe demande au moins un an de service dans le grade de sous-officier de 2e classe, à bord d'un bâtiment en temps de paix. L'avancement comme contre-maître demande, outre de bons certificats, 96 mois de service dont 24 au moins comme sous-officier. Le grade de sergent-major est une simple qualification. Pour être maître de manœuvre ou de canonnage il faut, outre la capacité et une excellente conduite, au moins un an de service à la mer comme contre-maître. Pour obtenir le titre de pilote, les matelots doivent non-seulement satisfaire aux examens de contre-maître, mais encore faire preuve de connaissances spéciales en navigation. Les surnuméraires sont pris parmi les matelots de bonne volonté et ont un avancement spécial.

Les matelots des divisions, après un service obligatoire de 3 ans ou après une année de mer touchent une haute-paye de 12 thalers (44 f.40) par an. Cette haute-paye s'augmente de 12 thalers chaque année jusqu'à concurrence de 10 thalers par mois (444 francs par an); à partir de cette somme elle ne peut plus s'augmenter. Les surnuméraires ont droit au supplément à la mer, mais à terre ils ne touchent que la moitié de la haute-paye concédée après 3 ans de services. Lorsqu'un avancement est obtenu, le titulaire perd ses droits à la haute-paye, mais conserve le supplément à la mer, qui est indépendant du temps de service.

L'état-major d'une division se compose d'un commandant, d'un adjudant, d'un médecin en chef et d'un trésorier. Le commandant ainsi que les chefs de détachement sont nommés par l'empereur. Leurs attributions sont celles d'un colonel et d'un chef de bataillon. L'effectif des détachements varie suivant les besoins.

Une circulaire du 10 décembre 1872 règle la situation des mécaniciens et des ouvriers qui doivent être fournis à la flotte par les divisions maritimes. Chaque division comprend un détachement de mécaniciens et un détachement d'ouvriers.

Au détachement d'ouvriers sont attachés les administrateurs du matériel, leurs aides et apprentis, la section d'infirmiers et les ouvriers employés au magasin d'habillement.

L'état-major du détachement des mécaniciens comprend le chef du détachement, les officiers, le trésorier, un sergent-major et deux sous-officiers. Ce détachement comprend la section des mécaniciens et celle des chauffeurs.

Les apprentis mécaniciens font trois années de service obligatoire ou une année de bonne volonté. Ils sont d'abord formés au service pratique à bord des bâtiments de la flotte, et pendant l'hiver, ils sont admis à suivre des cours à l'école de la division pour se préparer à l'examen d'aide-mécanicien. Si leurs examens sont satisfaisants et leur conduite irréprochable ils sont, au fur et à mesure des besoins, élevés au poste d'aides-mécaniciens de 2e classe. Ce poste est accessible à n'importe quel matelot, pourvu qu'il satisfasse à l'examen.

L'avancement à la 1re classe d'aide-mécanicien et au grade de mécanicien exige une bonne conduite, des connaissances spéciales et du service à la mer. L'ancienneté peut être prise en considération quand

s autres conditions sont remplies. Le grade de mécanicien-chef est obtenu d'une façon analogue.

Le service des chauffeurs a une durée obligatoire ou volontaire de trois années. Le candidat est nommé chauffeur de 2e classe. L'instruction militaire exige un embarquement et un certain service devant les feux. L'avancement à la 1re classe de chauffeur et aux deux classes de chauffeur sous-officier est obtenu par une bonne conduite, des capacités nécessaires et du service à la mer. La carrière des mécaniciens reste ouverte aux chauffeurs adroits et instruits.

L'état-major du détachement des ouvriers est analogue à celui du détachement des mécaniciens. Ce détachement comprend les ouvriers, contre-maîtres, maîtres et premiers-maîtres charpentiers, voiliers, peintres, armuriers, tonneliers, etc., qui sont embarqués sur la flotte ou employés dans les arsenaux. Les cordonniers et tailleurs sont employés dans les magasins d'habillement. Le service obligatoire est de trois ans, le service volontaire d'un an.

L'avancement aux grades d'ouvrier de 1re classe et de contre-maître de 2e et de 1re classe dépend de la bonne conduite du sujet, de ses capacités et de son temps de service à la mer.

Le 5 mars 1872 une académie de marine fut créée à Kiel et destinée à perfectionner les connaissances des officiers. Le directeur a rang de colonel. Il a un officier d'état-major pour le seconder.

Les professeurs sont pris parmi les officiers ou employés de la marine et de l'armée. Deux hommes sont détachés comme ordonnances et garçons de classe, et un sous-officier est chargé de la surveillance des consommations.

Les élèves sont des officiers de marine qui suivent les cours par ordre ou volontairement.

Des questions sont remises aux officiers vers le 1er mars; elles comprennent l'histoire des guerres maritimes, les évolutions, l'artillerie, la navigation, la construction des bâtiments et les machines à vapeur marines. Une réponse sur trois de ces sujets doit être remise avant le 1er juillet à la direction de l'académie. Les réponses sont transmises à l'amirauté avant le 15 août avec les annotations nécessaires, et il est alors formé une liste des officiers qui devront suivre le cours. Ce cours est d'une durée de deux ans. Il s'ouvre au commencement d'octobre chaque année et se ferme à la fin de juillet. Pendant le trimestre qui sépare les deux cours, les élèves sont initiés à des connaissances pra-

tiques et employés soit à l'étude de la défense des côtes, soit à bord du vaisseau-école des canonniers, soit au détachement affecté aux torpilles.

Pendant le cours, chaque élève doit être prêt à subir un examen d'une heure à la fin de chaque trimestre. Les résultats de ces examens sont envoyés à l'amirauté ainsi que les notes générales données à la fin du cours par les professeurs et le directeur de l'académie.

L'organisation du corps des ingénieurs-mécaniciens date du 7 mai 1872. Ce corps se recrute parmi les mécaniciens en chef. Il se compose de sous-ingénieurs avec le grade de sous-lieutenant, d'ingénieurs avec le grade de lieutenant et d'ingénieurs en chef avec le grade de capitaine. Tout mécanicien en chef peut devenir sous-ingénieur après un examen et deux ans de mer comme chargé en chef d'une machine. L'avancement au grade d'ingénieur demande 12 mois, au moins, d'embarquement à bord d'un navire de 1re, 2e ou 3e classe comme ingénieur chargé de la machine. Le grade d'ingénieur en chef demande 12 mois, au moins, d'embarquement comme chargé en chef de la machine d'un bâtiment de 1re ou 2e classe. Les membres de ce corps sont munis d'un brevet comme les officiers. Ils commandent le personnel des mécaniciens et des chauffeurs. A terre, ils sont sous la direction du commandant de la division, du directeur de l'arsenal et du commandant de la compagnie des mécaniciens. A bord, ils sont sous les ordres du commandant et de l'officier en second.

(Pour l'effectif de la flotte allemande à la fin de 1872, voyez la *Revue* d'août et septembre 1873.)

Outre les bâtiments indiqués dans ces tableaux, plusieurs canonnières et vapeurs qui sont rayés des listes de la flotte sont en réserve. Le total est de 49 vapeurs armés de 314 canons et montés par 6,774 hommes et 5 bâtiments à voiles armés de 94 pièces et montés par 1,070 hommes.

Le personnel comprend :

1 amiral, 1 vice-amiral, 2 contre-amiraux, 8 capitaines de vaisseau, 26 capitaines de frégate, 53 capitaines-lieutenants, 54 lieutenants de vaisseau et 76 enseignes, total 221.

87 aspirants et 102 élèves.

152 officiers-mariniers (adjudants) de toutes les catégories.

Le bataillon d'infanterie de marine, comprenant 6 compagnies avec 1 major, 6 capitaines, 6 lieutenants et 19 sous-lieutenants.

Le détachement d'artillerie de marine, comprenant 3 compagnies avec 1 major, 3 capitaines, 3 lieutenants, et 7 sous-lieutenants.

3 lieutenants constructeurs d'artillerie et 3 lieutenants constructeurs de machines.

1 médecin général et 32 médecins de toute classe.

28 trésoriers.

6 aumôniers des deux confessions.

157 directeurs, ingénieurs, inspecteurs, intendants et employés divers.

Total de l'état-major 841.

Il y a enfin sur la flotte 440 sous-officiers, 3,000 hommes, 330 novices et 50 infirmiers.

Dans les arsenaux, 881 sous-officiers et 4,700 ouvriers, mécaniciens, etc.

Le budget de 1873 était de 8,234,800 thalers.

H. Gay Lussac,
Lieutenant de vaisseau.

Canonnières allemandes pour le Rhin. — On construit en ce moment à Brême deux batteries cuirassées destinées aux opérations sur le Rhin; elles sont, d'après les renseignements donnés par le journal anglais le *Globe*, d'un type analogue à celui des monitors autrichiens du Danube ; chacune portera un canon de 6 pouces dans une tourelle, et leur tirant d'eau ne dépassera pas 1m52. Leur cuirasse en acier de 25 ‰ d'épaisseur est considérée comme suffisante pour résister aux projectiles de l'artillerie de campagne; c'est là une assertion au moins douteuse, mais ce qui ne l'est pas, c'est le parti qu'un général intelligent, secondé par de hardis commandants, pourra tirer de ces petits navires. Dès que ces monitors seront terminés on les enverra, démontés, à travers la Hollande, et on les remontera à Wesel.

P. D.

Nouveaux parcs d'artillerie en Allemagne. — On travaille à l'organisation de deux parcs d'artillerie de siége pour l'armée allemande. Chacun de ces parcs doit avoir 400 pièces, canons et mortiers. Parmi elles se trouveront un certain nombre de canons de 21 centimètres et de mortiers rayés de 28 centimètres qui auront une charge de 450 livres. Le modèle de ces nouveaux canons rayés de 21 centimètres était, le printemps passé, exposé par M. Krupp, à Vienne. Le mortier de 28 centimètres est une pièce nouvelle. Les plus forts mortiers employés au siége de Paris et de Strasbourg

n'avaient que 21 centimètres. Les boulets qui doivent servir de charge à ces nouveaux mortiers ont été l'objet d'expériences répétées. On croit qu'un de ces parcs d'artillerie serait suffisant pour un siége tel que celui de Paris. L'un de ces parcs se trouvera à Coblentz et Strasbourg ; l'autre aura sa place à Posen, Spandau et Magdebourg. A l'occasion on pourrait réunir les deux parcs avec la plus grande facilité. Chaque parc est pourvu de 120 canons rayés de 12 centimètres, de 120 canons rayés longs et 40 courts de 15 centimètres, et de 40 mortiers rayés de 25 centimètres. Les boulets lancés par ces mortiers auront un poids de 300 à 360 livres.

Pour se rendre compte de l'effet que pourront produire ces canons rayés de 21 et ces mortiers de 25 et de 28 centimètres, il suffit de songer que, durant toute la campagne 1870-1871, on n'a eu occasion d'employer seulement que 4 pièces de 21 centimètres. » On sait que M. Krupp, le propriétaire de la fameuse usine d'Essen, a acheté de vastes mines de fer dans le Nord de l'Espagne, non loin de Bilbao, avec l'intention de s'en servir dans ses ateliers pour la construction de cuirasses destinées à l'armement de la marine. Le produit annuel de ces mines est de 300,000 tonneaux de minerai de fer, qui sont aussitôt envoyés en Allemagne. Douze grands navires sont destinés à ce transport. Deux d'entre eux ont été construits, l'année dernière, à Gaarden, non loin de Kiel, dans les chantiers de la compagnie allemande pour constructions navales; deux autres navires sont à peu près terminés.

En Espagne, un chemin de douze milles a été ouvert uniquement pour servir au transport du fer jusqu'à la côte. M. Krupp possède, en Allemagne, 414 mines de fer, 4 de charbon de terre et 5 grandes fonderies. (Extrait des *Deustche Nachrichten.*) L. B.

Affûts Moncrieff. — On vient d'essayer à Woolwich avec un réel succès, paraît-il, le nouvel affût Moncrieff pour canon de 68 livres; on sait que dans ce nouvel affût, le major Moncrieff a remplacé les contre-poids par la pression exercée au moyen de l'eau sur de l'air comprimé dans un cylindre. Le principal avantage de ce nouvel affût est sa mobilité, qualité essentielle même pour des pièces de siége, que l'on doit pouvoir changer de position ; en enlevant le cylindre hydraulique, l'affût devient un affût ordinaire et peut être traîné sur ses roues. On a craint que dans un feu précipité le cylindre ne vienne à s'é-

chauffer; cette crainte a été reconnue non fondée; on a pu tirer 6 coups en 5 minutes sans aucun inconvénient. Quant au danger de voir l'eau se geler dans les cylindres on y a remédié en mélangeant avec l'eau 1/3 de glycérine.

L'affût essayé pèse 3 tx environ; c'est un poids trop considérable, mais on espère pouvoir le réduire dans un nouvel affût que l'on va construire.

P. D.

Nouvelles fusées percutantes anglaises. — On vient de fabriquer à Portsmouth des fusées, dites de 24 livres, d'une construction toute nouvelle; la principale particularité de ces projectiles consiste en une tête allongée, sorte de carcasse de boulet oblong, remplie des matières les plus combustibles. Leurs effets seraient désastreux sur les navires ou les maisons, à cause de la difficulté de les éteindre, même par une immersion totale dans l'eau pendant quelques minutes ou l'enfouissement momentané sous terre. En effet, aussitôt après le choc qui y met le feu, les flammes sortent de tous côtés de cette carcasse à jour, et continuent jusqu'à complète ignition, débordant et dévorant tout ce qui environne. Déjà, avec le mortier de 13 pouces, des projectiles analogues essayés brûlaient douze minutes; avec le canon de 6 livres, trois minutes; avec les pièces dont nous parlons, la durée serait de six à sept minutes. En général et jusqu'à présent l'inflammation était produite par une composition chimique qu'allumaient les gaz de la charge de l'âme de la pièce au départ; c'eût été dangereux avec ces fusées nouvelles, que la combustion pendant la marche eût pu faire dévier. Aussi s'est-on arrêté a un système percutant qui remplit les conditions voulues. Il est seulement à regretter, disent les journaux, qu'on n'ait pu employer dans la guerre de Guinée ces armes qui eussent pu rendre de grands services contre des ennemis peu civilisés et dont les villages et les forts sont généralement construits en bois.

(*Bulletin de la Réunion des officiers.*)

Essais de la torpille Whitehead. — L'*Army and Navy journal* du 24 janvier 1874 rend compte comme il suit des expériences exécutées dans le golfe de Fiume avec la torpille Whitehead. Pour faciliter les mesures, on mouilla une grosse bouée à 600 pieds (183 mètres) du tube de lancement, avec des flotteurs intermédiaires en liége, distants l'un de l'autre de 20 pieds (6 mètres). Pour être à même de juger à quelle profondeur la torpille ferait route on se servit d'un filet

ayant huit pieds de large (2m44) et dont les mailles étaient des carrés de 8 pouces (20 centimètres) de côté. Pendant toute la durée des expériences, la torpille fut chargée et lancée par un mécanicien ayant un aide avec lui.

Expériences du 6 décembre 1873.

Très-beau temps. — Ciel clair. — Calme. — Mer plate et transparente.

1re *expérience*. L'objet en était de prouver que la torpille peut être dirigée où l'on veut, tout en gardant une profondeur donnée. Le tube de lancement était placé à quatre pieds sous l'eau ; l'engin était chargé d'air comprimé à 35 atmosphères, et disposé pour filer huit nœuds pendant la distance de 600 pieds (183 mètres), en se maintenant à 5 pieds (1m50) sous l'eau. Un filet avait été suspendu à 280 pieds (85 mètres) du point de départ.

La torpille fut lancée, mais elle remonta à la surface à 80 pieds (25 mètres) de l'opérateur, qui avait oublié d'ouvrir la soupape à air. L'engin fut alors halé en arrière et lancé une seconde fois. Il parcourut la distance en 50 secondes, perça le filet à cinq pieds et demi sous l'eau et suivit une direction parfaitement droite. La course achevée, la torpille remonta à la surface et fut halée en arrière, vers le tube de lancement.

2e *expérience*. Elle avait pour but de prouver que la torpille peut soutenir une vitesse de dix nœuds à dix nœuds et demi pendant une distance de 600 pieds (183 mètres).

Le tube de lancement était placé à quatre pieds sous l'eau ; la torpille reçut de l'air comprimé à 50 atmosphères; on la régla en vue d'obtenir une vitesse de dix nœuds à dix nœuds et demi et une immersion de cinq pieds. Le filet était suspendu comme dans la première expérience.

La torpille parcourut la distance en 35 secondes et dévia légèrement à droite, tout à fait au bout de la course. L'embarcation portant le filet ayant été placée en dehors de la ligne convenue, le filet ne fut pas percé.

3e *expérience*. On répète la 2e expérience avec les résultats suivants:

La torpille parcourt la base en 35 secondes, ce qui équivaut à une

vitesse de 10,15 nœuds, direction parfaite, filet percé à cinq pieds et demi au-dessous de la surface de l'eau.

Cette course terminée, la torpille fut halée au tube de lancement et repartit sans qu'on chargeât de nouveau le réservoir d'air. Elle parcourut la base en 44 secondes, c'est-à-dire avec une vitesse de huit nœuds.

Expériences du 7 décembre 1873.

Brise 5, venant de terre. — Mer assez belle. — Temps clair et froid.

1re *expérience.* Répétition des deux expériences précédentes pour montrer que l'on peut toujours obtenir la vitesse de dix nœuds et demi.

Le tube de lancement est à cinq pieds sous l'eau; la torpille reçoit de l'air comprimé à 55 atmosphères; on la règle pour une immersion de six pieds et pour la plus grande vitesse possible. Le filet est suspendu comme il a été dit plus haut.

La base est parcourue en 35 secondes, ce qui correspond à une vitesse de 10,15 nœuds; direction parfaite; filet percé à six pieds sous l'eau.

2e *expérience.* L'objet en est de prouver que la torpille peut parcourir 4,500 pieds (1,368 mèt.) avec une vitesse constante de 7 nœuds. Le tube est immergé de trois pieds; la torpille est chargée d'air comprimé à 57 atmosphères; on la dispose pour un parcours aussi long que possible et avec la vitesse *maxima* pouvant être obtenue à pareille distance. Des observateurs accompagnent la torpille dans une chaloupe à vapeur, en la suivant parallèlement, à environ six mètres sur la gauche.

Dans cette expérience, la torpille parcourut les 600 premiers pieds (183 mèt.) en 47 secondes et continua sa course jusqu'à 2,940 pieds (893 mètres) du point de départ; rendue là, elle se mit au plein, après avoir avancé, au total, pendant trois minutes cinquante secondes. Pendant les 2,000 premiers pieds (608 mèt.), la route fut parfaitement droite; à partir de là, l'engin dévia à droite, et lorsqu'il fut à 100 pieds (30 mètres) en dehors de la direction désirée, il toucha la terre.

On recommença l'expérience en rectifiant la position du gouvernail; et alors la torpille parcourut une distance de 4,926 pieds (1,497 mèt.) en ligne droite, et en 6 minutes 26 secondes, soit avec une vitesse de 7,5 nœuds; à partir de ce point elle marcha encore pendant 10 secondes, mais avec une vitesse moindre et en déviant à droite.

3e *expérience*. Le but en est de prouver que la torpille Whitehead peut être aisément lancée d'une embarcation ordinaire et que des changements de profondeur peuvent avoir lieu à la volonté de l'opérateur, et sans nuire en quoi que ce soit aux qualités de la torpille.

On lance une torpille suspendue à un canot par des élingues très-simples. Il y avait trois hommes dans le canot, un pour lancer la torpille, deux pour manœuvrer les avirons. La torpille fut chargée d'air comprimé à 35 atmosphères et installée pour se maintenir à 12 pieds sous l'eau, à une vitesse de 7 nœuds et demi. On pointa la torpille en vue de lui faire percer un filet suspendu à un canot placé à 400 pieds (122 mètres) du point de départ.

Au signal donné, la torpille fut lancée, et elle vint raser le bord du filet à 12 pieds sous l'eau.

Cette dernière expérience fut extraordinaire, non-seulement à cause de la facilité avec laquelle la torpille fut lancée, mais encore en raison de la précision de ses mouvements. Si le vent et la mer n'avaient pas fait dériver le canot, il y a tout lieu de supposer que le filet aurait été percé droit au milieu.

Les assertions de M. Whitehead au sujet de son invention ont été pleinement justifiées par les expériences. Il est même juste de dire que la course *maxima* réalisée le 7 décembre dépassa de beaucoup celle que l'inventeur pensait être la limite extrême.

En examinant le contrat passé par M. Whitehead avec les divers gouvernements, on voit que l'Angleterre a acheté le secret le 11 juin 1871 pour la somme de 15,000 livres (375,000 francs); un peu plus tard le gouvernement français en fit l'acquisition pour 8,000 livres (200,000 francs) et pendant le mois de décembre 1873, le gouvernement italien a conclu un marché pour la somme de 100,000 florins en papier, soit environ 1,050,000 francs en or.

Les torpilles coûtent en moyenne 5,000 francs.

Le contrat anglais porte que 5 officiers choisis par le gouvernement seront mis au courant de la construction et de l'usage de l'engin; la même clause existe dans l'autre contrat; seulement il est entendu qu'un plus grand nombre d'officiers seront mis au courant.

Nous avons trouvé dans les ateliers de M. Whitehead le capitaine Filling, chef de l'école des torpilles de Venise, et M. Bernard, ingénieur attaché à ladite école, tous deux envoyés par leur gouvernement pour

être mis au courant et pour accompagner en Italie les torpilles
M. Whitehead doit livrer en exécution du contrat.

Signé : Commodore KIRKLAND, U. S. N.

P. C.

Explosion d'une torpille Whitehead. Le *Naval and milita Gazette* du 31 janvier rapporte qu'un accident regrettable a été occ sionné par l'explosion d'une torpille-poisson. Généralement, dit *Gazette*, les torpilles vont droit au but, avec une vitesse de dix mill à l'heure, mais il y en a qui ont des défauts. C'est pour cela qu'on l essaye, afin de les rectifier. C'est pendant une de ces expériences q l'accident eut lieu. A 11 heures du matin, sept personnes sortaient d laboratoire royal, trainant une torpille qui venait d'être chargée d'a

L'engin était placé sur un chariot, prêt à être mis dans le tu M. Miller, de la marine royale, qui assiste le capitaine de vaisse Singer, pour le service des torpilles, était à côté du chariot. Il dirige ses hommes en train de huiler les portages et de visser un écrou po faciliter le fonctionnement de la machine lorsque, subitement, chambre à air fit explosion avec un bruit formidable. Cinq des ouvri furent atteints par les fragments métalliques. L'un d'eux fut tué sur coup et horriblement mutilé. Les quatre autres furent réduits à état désespéré. M. Miller et un ouvrier furent épargnés. On attrib leur salut à ce que la torpille partit d'un seul côté, le chariot ayt formé point d'appui du côté de M. Miller.

D'après le *Broad arrow*, cette même torpille avait été lancée tr fois, la veille, avec une pression de 1,000 livres par pouce car

La même charge avait été employée quand l'explosion eut lieu. pense qu'il y avait peut-être une fente dans le métal de la chambr air, et que cette fente s'est affaiblie à chaque expérience nouvel ou bien que, pendant le transport, le métal a choqué contre quel obstacle et a été avarié. Cet accident a d'autant plus étonné que épreuves, au moment de la recette, sont très-sévères.

Chaque chambre à air est soumise à une pression de 1,200 liv par pouce carré. Ces essais sont faits à l'eau, afin que, s'il y a éclateme les fragments ne soit pas projetés au loin, comme cela a lieu avec l élastique.

P. C.

La torpille Whitehead. — Le *Broad-Arrow* ajoute les rensei gnements généraux suivants sur l'engin qui a éclaté :

« La torpille-poisson a environ 18 pouces (45 centimètres) de diamètre au centre; elle se termine en pointe à chaque extrémité. Au bout qui représente la queue, est une hélice à trois branches, que met en mouvement une machine intérieure; cette partie de la torpille porte encore un gouvernail à quatre lames dont le but est de la faire marcher dans la direction voulue. »

« Autant qu'on peut le savoir, l'engin est composé de trois parties. La tête contient la fusée, qui est remplie de coton poudre lorsqu'on veut tout disposer pour l'explosion; c'est en venant butter contre le navire ennemi que cette partie s'enflamme et fait sauter le navire. A l'extrémité opposée, du côté de la queue, se trouve la chambre à air comprimé, tandis que la machine est placée au centre. Ces torpilles sont destinées à être lancées au moyen de tubes placés à l'avant des navires. A l'arsenal royal, pour faire les expériences, on place le tube dans la paroi d'un bassin, à 5 pieds sous l'eau, et l'on projette la torpille au dehors au moyen d'un piston. En sortant du tube, la torpille rencontre une saillie faisant corps avec le tube; cette saillie agit sur un linguet que porte la torpille et, lorsque le linguet est frappé, le propulseur se met en mouvement et la torpille va choquer la muraille ennemie avec une vitesse d'environ 10 nœuds. » P. C.

La question Plimsoll. — Dans son numéro de janvier 1874, le *Mercantile Marine Magazine* rend compte de la réunion d'une société privée qui, sous le nom de « *The Plimsoll and seamen's fund committee* » poursuit la réalisation des demandes faites par M. Plimsoll quant à la réglementation de la marine marchande anglaise.

La réunion a voté à l'unanimité les résolutions suivantes :

1° Le comité a lu avec regret le rapport provisoire de la commission royale sur les navires innavigables. Ce rapport ne recommande, en effet, aucune action nouvelle, soit de la part du *Board of Trade*, soit de la part des législateurs.

2° Les témoignages entendus par la commission royale, si imparfaits qu'ils soient, semblent démontrer clairement le besoin d'une action immédiate.

3° Le rapport de la commission royale ayant cité avec éloge une réglementation sous l'empire de laquelle *le service des Indes a envoyé 200 navires dans cette colonie, sans un seul accident,* il semble au

comité que le parlement pourrait faire appliquer un système analogue à toute la marine marchande anglaise.

4° Le président du comité devra faire ses efforts pour s'enquérir auprès du gouvernement des mesures qu'il compte prendre pendant la prochaine session pour diminuer l'existence d'un mal dont la commission royale elle-même a reconnu toute l'étendue.

Copie de ces résolutions a été envoyée au premier ministre, au ministre de l'intérieur et au président du *Board of Trade*. P. C.

La question coloniale en Angleterre. — Nous avons donné sous ce titre, dans le numéro de novembre 1873, un résumé des traductions de MM. Rousseau, lieutenant de vaisseau et Camenen, aide-commissaire. Nous complétons aujourd'hui cette publication par les extraits suivants du compte rendu des conférences de Westminster palace dont les premières ont été analysées dans le travail précité.

La question de l'autonomie ou de la dépendance des établissements coloniaux de l'Angleterre a continué à préoccuper les orateurs, mais nous ne croyons pas devoir revenir sur ce sujet qui a été longuement traité dans le résumé auquel nous venons de faire allusion. Les seuls points qui nous paraissent devoir être signalés aujourd'hui sont les vues exposées au sujet de la manière de grouper l'Angleterre et ses colonies pour la défense commune, et quelques aperçus nouveaux relatifs à l'émigration.

Au sujet de la défense réciproque de la mère-patrie et de ses dépendances, l'un des conférenciers, M. *Francis Labillière*, a dit :

« La défense serait à la fois le but principal et la raison d'être d'une confédération. Le gouvernement fédéral aurait à répartir équitablement les charges incombant à chaque fraction de l'empire pour la défense commune. Le lot de chacun étant ainsi déterminé, il serait aisé de s'arranger de façon à venir en aide soit à l'Angleterre, soit à telle ou telle colonie, ayant à supporter un poids trop lourd pour elle. Le résultat, dans l'avenir, serait que chacune des quatre ou cinq grandes fractions de l'empire procurerait à la marine une puissance proportionnellement assez grande pour protéger les intérêts de l'empire britannique, chacune dans ses eaux, ce qui allégerait considérablement le fardeau de tous; l'Angleterre aurait en permanence des forces calculées de manière à protéger ses intérêts dans les mers d'Europe, l'Australie, dans le Pacifique, dans l'Afrique méridionale, et ainsi de

suite ; tandis que si chacun reste isolé, il faut, pour nous maintenir au niveau d'une grande puissance, entretenir des vaisseaux et dans les eaux qui nous baignent et dans les eaux étrangères; aussi le fardeau qui s'impose à chaque fraction de l'empire est-il bien plus considérable, du moment qu'il faut pourvoir tout à la fois à sa propre défense, à l'intérieur et au dehors, que si l'on était simplement obligé de contribuer à un système fédéral de défense commune. Aujourd'hui même, si nous avions une sorte de fédération constituée, les colonies seraient toutes disposées à fournir de plein gré l'appoint de quelques navires de plus aux forces navales de l'empire britannique. Pendant quelques années Victoria a entretenu un vaisseau de guerre; et, tout récemment, la question s'agitait de savoir s'il serait contrôlé par l'empire ou par la colonie — difficulté qui n'aurait pu exister avec un gouvernement fédéral.

« A l'exception du Canada, notre empire étant inattaquable par terre, les milices locales suffiraient, pour la plus grande partie, à la défense territoriale; on n'aurait donc pas besoin d'une armée impériale considérable, et la dépense qu'elle occasionnerait se réduirait à presque rien, pour peu qu'elle se partageât entre les diverses fractions de la Confédération impériale. Qu'on prenne les colonies dans leur état actuel de maturité, ou dans un avenir plus éloigné, formées en confédération les unes avec les autres, et avec l'Angleterre, elles seront bien plus fortes, que si elles restent toutes isolées. L'Angleterre, peuplée comme elle est, contenant autant ou plus d'habitants qu'il ne lui est possible d'en nourrir, et dont toutes les ressources sont développées au point qu'il paraît difficile de trouver désormais un pouce de terrain où elle puisse s'étendre davantage, l'Angleterre, dis-je, doit renoncer à occuper parmi les grandes puissances de l'avenir le rang qu'elle tient maintenant, si elle ne groupe autour d'elle toutes ses colonies. »

M. *Edouard Clarke* a longuement parlé de *l'émigration*.

« Nous trouvons dans *l'émigration*, a-t-il dit, le remède aux maux qui affligent notre état social. Nous avons un surplus de population qui, dans l'emploi des travailleurs, produit sur le marché une cruelle concurrence. Pour y remédier, il faut en diminuer le nombre; pour y remédier, il faut augmenter le marché de notre production. Nous obtenons, n'est-il pas vrai, du même coup, l'un et l'autre ? Si nous expatrions 10,000 de nos travailleurs, pour les établir sur le sol fertile du Canada ou de l'Australie, nous restreignons la concurrence chez nous;

nous faisons monter le taux des salaires du travail journalier, et nous augmentons en même temps la demande de nos produits, en créant une colonie qui nous procurera naturellement de meilleurs clients que tout autre pays, et qui, en échange de nos marchandises, nous fournira ces produits naturels dont nous avons si grand besoin. Le mot *émigration* sonne d'une façon désagréable à nos oreilles. Il comporte une idée d'expatriation, d'abandon de son pays, de délaissement de ses amis, pour aller chercher des coutumes nouvelles sur une terre étrangère, un langage bizarre, et des lois auxquelles nous ne sommes pas habitués. Mais tout cela est bien loin de se rapporter à l'émigration dans nos propres colonies. Là, c'est la même langue que l'on parle, ce sont les mêmes lois que l'on observe; les mœurs et les traditions de la population nous sont, pour la plupart, familières; c'est la même nationalité; ce sont les mêmes rapports sociaux. C'est tout simplement le passage d'une province à l'autre d'un même pays.

« Le travail à accomplir ne manque pas dans nos colonies; les colons n'attendent, pour s'y mettre, que les bras inoccupés qui leur font défaut. Procurons-les-leur. Ici nous serons préservés de la détresse, nous soulagerons les caisses de secours des classes pauvres, et nous supprimerons celles qui ne sympathisent pas avec nos institutions, et qui, sans tarder, vont embrasser les utopies de la révolution sociale. Nous utiliserons d'immenses espaces incultes, bien que fertiles; nous nous trouverons en présence de nouvelles communautés qui, par l'élévation du taux du marché produiront une réaction tout à l'avantage de l'Angleterre, en augmentant les demandes pour ses manufactures, et en procurant à sa population, sur une plus large échelle, les moyens de vivre.

« L'émigration est un remède à la détresse individuelle. Pour les travailleurs qui unissent l'industrie à l'intelligence, et mettent la patience au service de ces forces actives, ce n'est pas une mauvaise chose que de quitter une vieille contrée où le champ ouvert au travail est très-restreint, pour une terre où vous attendent les richesses de la nature, prête à répondre à l'appel du travailleur.

« Quiconque possède les qualités que je viens d'énumérer emporte sa fortune en poche. N'est-ce pas, en effet, une fortune au physique comme au moral que d'échapper à la concurrence écrasante qui, dans notre pays, obstrue les débouchés du travail, et ne lui attribue

qu'une rémunération si mince et si précaire. On le reconnaîtra pleinement rien qu'en voyant le courant invariable et croissant de l'émigration qui s'éloigne de nos rivages, et en observant combien la charité privée a pris noblement les devants dans ces dernières années pour venir en aide aux pauvres qui sont dignes d'obtenir les avantages dont je viens de parler. Il n'y a réellement rien à répondre à cela; c'est une simple question de statistique et d'examen particulier de chaque contrée. »

M. *Georges Potter* pense que si l'Angleterre est trop petite pour occuper tous ses travailleurs, elle doit leur faciliter un voyage jusque dans les terres désertes et mettre en pratique la maxime : *Semez des bras dans les terrains incultes.*

Un membre propose de faire appliquer à l'émigration par l'État les allocations budgétaires qui servent à entretenir les *Workhouses*. On enverra aux colons, comme travailleurs, les pauvres qui entrent dans ces établissements.

M. *Torrens* dit que les pauvres n'ont pas des constitutions physiques assez fortes pour devenir de bons travailleurs. Il pense qu'il faut envoyer aux colonies non des pauvres, mais des gens que la pauvreté menace. Il donne à l'appui de son assertion l'exemple suivant : « Nous avons dit-il, tout récemment envoyé plusieurs agriculteurs du Devonshire travailler dans le Nord de l'Angleterre où l'on offre à cette catégorie de gens des gages meilleurs. Eh bien, qu'est-ce qu'il en est résulté? Ces hommes ne se sont pas trouvés assez vigoureux pour faire leur besogne, parce que tandis qu'ils vivaient dans le Devonshire et au Midi de l'Angleterre, ils n'avaient pour se soutenir qu'une nourriture insuffisante, et par suite ne jouissaient pas d'une santé assez forte pour se livrer aux travaux manuels. »

M. *Mc Cullagh* estime qu'il est important de choisir pour l'émigration des sujets capables. Aussi, quoi qu'il soit d'avis que le gouvernement de la métropole et les gouvernements coloniaux viennent en aide, même pécuniairement, à l'émigration, il veut cependant que les émigrés aient eux-mêmes quelques ressources. Il développe cette idée dans les termes qui suivent :

« La première condition d'une émigration saine est, à mon sens, que les émigrants participent eux-mêmes dans une large proportion aux frais qu'elle occasionne. La seconde condition essentielle est, je crois, que la colonie, en y aidant aussi, prouve combien elle en a besoin.

Et, en dernier lieu, la troisième condition que j'imposerai, c'est que les finances de l'empire, prospères ou non, contribuent, à l'aide de moyens de transit peu coûteux, à la diffusion des bras entre les diverses parties de l'empire. Je propose donc ce système qui est simple, sans être parfait — car, d'une manière générale, fussent-ils les meilleurs, je ne crois pas aux systèmes parfaits : — que l'émigrant commence par payer en bon argent comptant le tiers du prix du passage pour lui-même et pour chacun des membres de sa famille, la colonie payant le second tiers, et le Trésor impérial le reste. Nous croyons que la Nouvelle-Zélande, Natal et le Canada supérieur ne demanderont pas mieux que de contribuer en proportion de leurs besoins et de leurs moyens, si nous le voulons également bien. »

« Dans ces derniers temps, la Tasmanie et la Nouvelle-Zélande ont reçu comme émigrants des Allemands, des Norvégiens et des Suédois. Pendant ce temps, les Anglais, qui ne demandent que du travail, meurent de faim chez eux. N'est-ce pas là un patrimoine qui leur revient? N'ont-ils pas les premiers droits acquis sur les colonies anglaises? »

Le professeur *Amos* dit que l'Australie manque tellement de bras qu'on y importe des Polynésiens. Il s'étend longuement sur les mauvais traitements auxquels sont soumis non-seulement les Polynésiens, mais encore les Indiens.

M. *Vatts*, d'Australie, prend la parole pour défendre les colons. « Il n'a jamais entendu dire que les naturels des îles de la Polynésie, importés dans les colonies, aient subi des traitements inhumains et barbares, ni que le vol d'enfants ait été érigé en système. Au nombre des observations présentées par le professeur, il a noté celle-ci : que *chaque jour on découvrait des atrocités intolérables, qui avaient comme origine le vol des enfants chez les naturels polynésiens, pour approvisionner le marché des travailleurs à Queensland.* Il croit que, seul, le capitaine d'un bâtiment anglais a été poursuivi pour vol d'enfants, et dans cette circonstance le capitaine et son équipage ont été acquittés, faute de preuves matérielles. Il vient donc déposer une protestation contre l'insinuation énoncée par le professeur Amos. »

M. Vatts passe en revue les travailleurs de couleur, et il ne voit pas pourquoi l'on refuserait aux coolies de l'Inde la faculté de louer leur travail d'un bout de l'empire à l'autre. Pour ce qui regarde Maurice, il sait pertinemment que l'introduction du travail des coolies a profité

à cette partie de l'empire et aux coolies eux-mêmes ; la raison en est que les travaux qu'on y entreprend sont de telle nature que peu d'Européens pourraient les affronter, tandis que la rémunération attribuée aux coolies, outre qu'ils se trouvent placés dans une position indépendante, leur procure les moyens de gagner de quoi vivre. Il est donc certain que pour ce qui a trait à l'importation des travailleurs dans les colonies, les remarques du professeur Amos reposent sur des informations inexactes.

M. *Nicholson* dit « qu'il y a une partie de l'empire vers laquelle on se trouve aujourd'hui très-attiré. Il veut parler de l'Afrique méridionale. Dans la colonie de Natal, de même que dans les provinces à l'Est de la colonie du Cap, on a grand besoin de travailleurs. Les journaux qui arrivent de ces contrées contiennent des lettres et parlent de réunions où l'on déplore le manque de travailleurs. Il s'y rencontre de vastes étendues de terres fertiles, un climat sain et de riches productions ; le gouvernement impérial ne fait cependant pas la moindre démarche pour y faciliter l'émigration. »

Résumé d'après la traduction de M. CAMENEN,
Sous-commissaire de la marine.

Des erreurs de vision sur l'inclinaison d'une ligne droite dans l'espace. — Si on imagine une ligne droit située à une certaine hauteur et sous une inclinaison quelconque, on ne pourra pas juger exactement de son inclinaison par la vue, à moins que l'œil ne soit dans un plan perpendiculaire au plan vertical qui la contient.

Nous allons donner, de ce fait, un exemple facile à vérifier pour toutes les personnes qui habitent Rochefort. La vergue de la tour des signaux dite tour Saint-Louis, est fortement apiquée, et elle est contenue dans un plan vertical oblique par rapport à la direction de la rue Saint-Paul.

Or, si on suit cette rue, on passe par deux points d'où on voit la vergue en question horizontale.

Ils varient un peu de position suivant la distance à laquelle on passe des maisons situées du même côté que la tour.

Il y a donc là, une horizontalité *pour la vue*, qui tient à la combinaison de deux obliquités ; celle de la vergue par rapport à l'horizontale dans le plan vertical, et celle de ce plan par rapport à la projection horizontale de rayon visuel.

Proposons nous de chercher quels sont les points d'une droite MN

située dans un plan horizontal, d'où l'on verra horizontale une droite (A'B', AB), inclinée d'un angle donné sur le plan horizontal.

Soit l la longueur de cette droite. J'appelle a et b les hauteurs de chacune des extrémités de la droite au-dessus du plan horizontal.

Soit o un des points du lieu géométrique cherché. Pour que, vue de o, la droite (A'B', AB) semble horizontale, il faut que du point o, a et b soient vus sous des angles égaux. Appelons α et β les longueurs des projections horizontales de oA et oB, et soit θ l'angle de la projection horizontale de AB avec la ligne donnée MN.

Je prends le point A pour origine des coordonnées, je me donne l'axe des x perpendiculaire à MN et l'axe des y parallèle à MN; et je cherche quelles seront les coordonnées du point o pour chaque valeur donnée à θ, c'est-à-dire, pour chaque direction donnée à MN.

Posons $l\cos\varphi=\lambda$; on doit avoir $\frac{a}{\alpha}=\frac{b}{\beta}$.

Or,
$$x^2+y^2=\alpha^2.$$
$$(x-\lambda\sin\theta)^2+(y+\lambda\cos\theta)^2=\beta^2.$$

Substituant, on a
$$\frac{a^2}{x^2+y^2}=\frac{b^2}{(x-\lambda\sin\theta)^2+(y+\lambda\cos\theta)^2},$$

ou
$$\frac{x^2+y^2}{a^2}=\frac{(x-\lambda\sin\theta)^2+(y+\lambda\cos\theta)^2}{b^2},$$

$$b^2x^2+b^2y^2=a^2x^2-2a^2\lambda\,(x\sin\theta-y\cos\theta)+a^2\lambda^2+a^2y^2,$$

$$(b^2-a^2)\,(x^2+y^2)=a^2\lambda\Big(\lambda-2\,(x\sin\theta-y\cos\theta)\Big),$$

$$x^2+y^2=\frac{a^2\lambda}{b^2-a^2}\Big(\lambda-2\,(x\sin\theta-y\cos\theta)\Big).$$ Posons $\frac{a^2\lambda}{b^2-a^2}=A$;

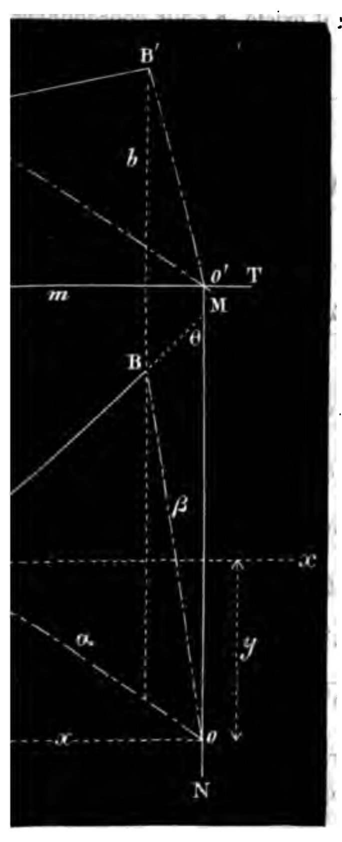
$$\text{Puis } 2A\sin\theta=a_1,$$
$$-2A\cos\theta=b_1,$$
$$-A\lambda=c_1;$$

[éq]uation

$$x^2 + y^2 + a_1x + b_1y + c_1 = o.$$

[l]'équation d'un cercle, dont le centre a pour coordonnées

$$x_1 = -\frac{1}{2}a_1 \text{ et } y_1 = -\frac{1}{2}b_1,$$



et dont le rayon est

$$\sqrt{\frac{1}{4}a_1^2 + \frac{1}{4}b_1^2 - c_1}.$$

Toutefois, cette équation ne représente réellement un cercle que si

$$\frac{1}{4}a_1^2 + \frac{1}{4}b_1^2 - c_1 > o,$$

c'est-à-dire si

$$A^2 \sin^2\theta + A^2 \cos^2\theta - A\lambda > o$$

ou $$A(A-\lambda) > o,$$

ou bien

$$\frac{a^2\lambda}{b^2-a^2}\left(\frac{a^2\lambda}{b^2-a^2} - \lambda\right) > o,$$

ou

$$\frac{a^2\lambda^2}{b^2-a^2} \times \frac{2a^2-b^2}{b^2-a^2} > o,$$

$$\frac{a^2\lambda^2}{(b^2-a^2)^2}\left(2a^2-b^2\right) > o.$$

[Le nu]mérateur et le dénominateur du premier facteur, étant des [carrés, s]ont toujours positifs, et mettant de côté les cas particuliers [où] $\lambda = o$, $b = a$ et $b = \infty$, on voit que, en général, le cercle [exis]tant qu'on aura

$$2a^2 - b^2 > o \quad \text{ou} \quad a > \frac{b}{\sqrt{2}}.$$

Pour $a = \frac{b}{\sqrt{2}}$, le cercle se réduit à un point; pour $a < \frac{b}{\sqrt{2}}$, il est imaginaire.

Le centre du cercle, quand il existe, a pour coordonnées

$$x_1 = -\frac{1}{2} a_1 = -\text{A} \sin\theta = -\frac{a^2\lambda}{b^2 - a^2} \sin\theta,$$

$$y_1 = -\frac{1}{2} b_1 = \text{A} \cos\theta = \frac{a^2\lambda}{b^2 - a^2} \cos\theta,$$

et son rayon est

$$\frac{a\lambda}{b^2 - a^2} \sqrt{2a^2 - b^2}.$$

L'équation du cercle est, avons-nous dit,

$$x^2 + y^2 + 2\text{A}x \sin\theta - 2\text{A}y \cos\theta - \text{A}\lambda = o.$$

Cherchons l'intersection de ce cercle avec la droite MN ($x = m$),

$$m^2 + y^2 + 2\text{A}m \sin\theta - 2\text{A}y \cos\theta - \text{A}\lambda = o,$$

$$y^2 - 2\text{A}y \cos\theta + m^2 + 2\text{A}m \sin\theta - \text{A}\lambda = o,$$

$$y = \text{A} \cos\theta \pm \sqrt{\text{A}^2 \cos^2\theta - m^2 - 2\text{A}m \sin\theta + \text{A}\lambda},$$

expression qui donne deux racines égales quand le radical s'annule, et deux racines imaginaires quand la quantité sous le radical devient négative.

Le radical s'annule pour

$$-m^2 - 2\text{A}m \sin\theta + \text{A}^2 \cos\theta + \text{A}\lambda = o,$$

ou

$$m^2 + 2\text{A}m \sin\theta - \text{A}^2 \cos^2\theta - \text{A}\lambda = o,$$

ou

$$m = -\text{A} \sin\theta \pm \sqrt{\text{A}(\text{A} + \lambda)}.$$

Alors la droite est tangente au cercle et $y = \text{A} \cos\theta$.

Si m est en dehors de ces limites, la droite parallèle à l'axe de y ne rencontre pas le cercle, et il n'y a pas de solution.

Application numérique : pour $a = 10^m$, $b = 15^m$, $\lambda = 12^m$, $\theta = 45°$, on trouve

Coordonnées du centre du cercle, $x_1 = -6^m788$,

$y_1 = +6^m788$.

Rayon du cercle, 14^m4.

Intersection de ce cercle avec la droite $x = 5^m$:

$$y' = +15^m06 ; y'' = -1^m48.$$

Il y a contact pour les droites

$$x = 7^m612 \quad \text{et} \quad x = -21^m188,$$

et pour chacune de ces droites, les deux points se réduisent à un seul, dont l'ordonnée est 6^m788.

Lorsque x est en dehors de ces droites il n'y a pas d'intersection, et par suite il n'y a aucun point sur le chemin que l'on parcourt, d'où on puisse voir la vergue horizontale.

VILLARET,
Sous-ingénieur de la marine.

Appareil pour essayer les matières lubrifiantes. — Le dessin que nous donnons ici représente une machine destinée à déterminer la valeur d'une huile ou graisse quelconque pour adoucir les frottements, pour soutenir une haute température et pour refroidir les portées et coussinets. Cette machine a été proposée par le professeur R. H. Thurston, de l'Institut technologique Stevens, à Hoboken, Nouvelle-Jersey.

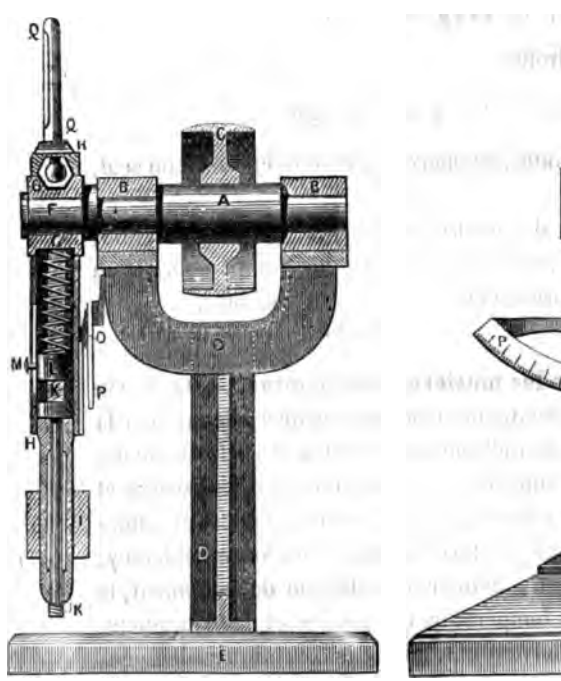
Elle est construite de façon à donner le coefficient de frottement, la pression sur les portées, la température des portées et des coussinets. ces différentes indications doivent être lues à de courts intervalles pendant toute la durée de l'essai.

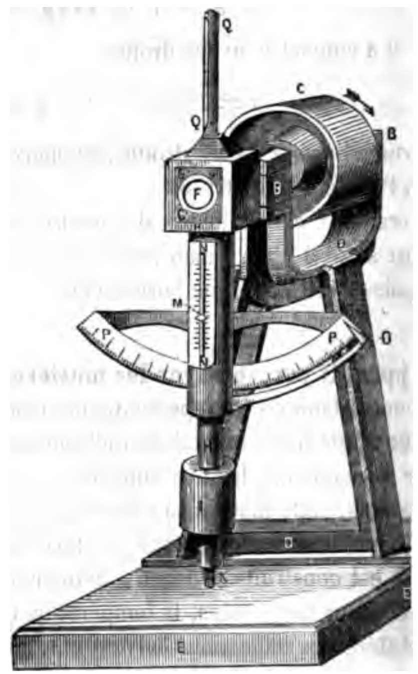
La machine consiste en un arbre A, porté sur deux paliers BB et conduit par une poulie C. Ces paliers eux-mêmes sont supportés par un bâtis D reposant sur la plaque de fondation EE. Une troisième portée F, se trouve à l'extrémité de l'arbre; cette portée doit être soit en acier, soit en fer choisi. Deux coussinets GG embrassent la portée F, ces coussinets sont maintenus dans un bras HH, sur lequel on peut fixer un poids variable I; la variation de poids peut s'obtenir soit en

rapprochant ou éloignant le poids I du centre de l'arbre, soit en cha geant le poids lui-même.

La pression sous laquelle on désire essayer l'huile est obtenue en faisa agir la vis KK sur l'écrou L, dont la face supérieure presse le ressort L'index M fixé sur l'écrou L, indique par sa position sur l'échelle N la pression exercée par les coussinets sur la portée F.

Le frottement occasionné par cette pression peut être tel que bras HH s'éloigne de la verticale; la mesure de ce frottement est d duite de l'observation de l'index O, placé sur le bras HH, le long l'arc gradué PP. Le coefficient de frottement s'obtient en divisant





lecture sur l'arc PP, par une suite de diviseurs empiriques inscri derrière l'échelle NN. La température est indiquée à tout instant p un thermomètre QQ, dont la bulbe plonge dans le coussinet supérieu

Pour faire usage de cette machine, on place une petite quanti déterminée de l'huile à essayer sur la portée F; on serre les couss nets, jusqu'à ce que la pression sous laquelle on désire essayer l'hui soit atteinte, au moyen de la vis K; on met ensuite la machine e

train à la vitesse choisie. Les observations sont faites à de courts intervalles, jusqu'à ce que l'essai soit terminé par un rapide échauffement, dont on est prévenu par l'élévation du thermomètre et l'accroissement excessif du frottement, qui ne tarde pas à venir faire butter le bras H contre ses arrêts. Les huiles en compétition sont soumises à des essais identiques, les observations faites offrent un moyen facile de comparaison.

La forme indiquée dans notre dessin est celle destinée à une machine pour un usage général; pour des pressions extrêmement grandes, la portée d'essai est pourvue d'une sorte de frein, composé d'un bras fixe et d'un ressort sur lequel agit une manivelle fixée sur un écrou, qui monte ou descend le long du bras fixe. La mesure du frottement se déduit de l'effort de compression sur le ressort.

Le trait essentiel de ces deux formes de machines est de permettre de faire simultanément des essais dynamométriques et thermométriques sur les huiles essayées. (*Engineering*.) E. V.

Bouées et radeaux de sauvetage. — Dans une réunion tenue sous le patronage de l'*United service Institution*, un médecin de la marine royale, M. Mark Hamilton, a fait l'an dernier une conférence dont le titre qui précède indique l'objet. Après avoir fait connaître combien est considérable le nombre des matelots tombés à la mer et perdus à cause de l'insuffisance des moyens de sauvetage actuels, il passe en revue les divers systèmes de bouées employées jusqu'ici à bord des bâtiments anglais. Il les déclare tous inefficaces, incapables de soutenir le malheureux qui a pu les atteindre. Il examine particulièrement celle qui est en usage sur les bâtiments de guerre anglais. Celle-ci, due au lieutenant Cook, date de 1801 et depuis lors on n'a rien fait pour l'améliorer. Cependant presque tous les officiers la condamnent comme inutile, dangereuse, et plus propre à noyer les hommes qu'à les sauver. On s'est cependant décidé à nommer une commission pour examiner de nouveaux systèmes; un seul a mérité d'être accueilli : c'est celui que présente aujourd'hui M. Hamilton.

Dans les conclusions de son rapport, la commission demandait à la bouée, qu'elle voulait rendre réglementaire, les qualités suivantes :

1° Qu'elle pût soutenir un homme sur l'eau sans efforts de sa part ;

2° Que cette bouée fût pourvue d'une lumière qui put guider la nuit l'homme nageant vers elle ;

3° Que cette lumière durât au moins vingt minutes.

M. Hamilton est d'avis que la commission nommée par l'Amirauté a omis d'indiquer plusieurs qualités suivant lui indispensables à la bouée réglementaire; il voudrait qu'elle fût visible aussi longtemps et d'aussi loin que possible; qu'elle fût d'un accès facile et que l'homme qui y a trouvé un refuge y fût protégé contre l'attaque des requins; enfin qu'elle contînt un approvisionnement d'eau fraîche destinée à réconforter le matelot étourdi par le choc d'une immersion soudaine et fatigué d'avoir lutté contre la mort pour atteindre ce refuge.

La bouée proposée par M. Hamilton consiste en une caisse de métal léger, imperméable à l'eau, de forme ovale, d'environ 40 centimètres de profondeur sur 15 centimètres de largeur, formant un double cylindre et laissant un espace central de 45 centimètres sur 40, ouvert du haut en bas de manière à contenir une personne ou les valeurs qu'on veut sauver. L'intérieur de ce caisson à air est partagé en deux parties par une cloison de métal qui se trouve à environ 35 centimètres du haut et qui laisse un espace de 5 centimètres destiné à recevoir de l'eau fraîche à l'usage du marin sauvé, qui peut, par des raisons de mauvais temps ou de brouillard, rester quelque temps éloigné de son bâtiment; du fond de ce réservoir partent deux tubes en caoutchouc arrivant jusqu'à la partie supérieure de la bouée. La caisse à air qui doit permettre à l'appareil de flotter est protégée par des lattes en bois contre l'abordage d'une embarcation ou des chocs contre les flancs du navire. Cette caisse, qui peut être faite en un ou plusieurs compartiments et en métal convenable, est renfermée dans un bâtis en tôle de fer ou d'acier relié par des rivets, et au fond duquel se trouve un caillebottis ou petite plate-forme sur laquelle doit se tenir l'homme sauvé dont les pieds se trouveront à 90 centimètres de la partie supérieure de la bouée et le corps hors de l'eau. Cet appareil est en outre pourvu de deux tubes ou douilles, dans lesquelles se meuvent des tringles pouvant porter des pavillons destinés à indiquer la position de la bouée à l'homme à l'eau, au canot envoyé à son secours ou à attirer l'attention d'un bâtiment qui passe. Ces tubes contiennent aussi des fusées et des artifices dont l'un placé dans un des tubes s'enflamme quand la bouée

tombe, dont l'autre reste à la disposition de l'homme placé sur la bouée afin qu'il puisse indiquer sa position pendant la nuit[1].

L'inventeur fait remarquer qu'à sa bouée sont attachés des flotteurs en liége destinés à soutenir un assez grand nombre d'hommes, et qu'en cas de perte totale d'un navire, les papiers de bord, les chronomètres et les valeurs les plus précieuses peuvent y être renfermés avec la certitude que la bouée sera recueillie par quelque bâtiment de passage. L'inventeur avait avancé qu'un des grands avantages de sa bouée consistait en ce qu'il n'y avait point de nécessité d'amener un canot pour la conduire et la hisser à bord; mais sur les observations du capitaine Calver, de la marine royale, il est obligé de convenir que le marin sauvé n'a aucun moyen de diriger la bouée sur laquelle il s'est réfugié, et qu'à moins d'être remorqué il ne pourra jamais regagner le bord.

M. Hamilton propose aussi pour les bâtiments marchands d'installer aux claires-voies, aux bancs placés sur le pont, etc., des caissons à air semblables à celui que nous venons de décrire pour la bouée; on ferait alors de ces objets autant de moyens de sauvetage, et en les réunissant par des chaînes on obtiendrait ainsi un radeau de grande dimension, ce qui permettrait de supprimer ces nombreux et coûteux bateaux de sauvetage dont les bâtiments marchands sont forcés de se munir, et qui font presque toujours défaut lorsqu'on en a besoin.

J. Halligon,
Capitaine de vaisseau.

L'empire de El Hadj Omar (Sénégambie). — La Société de géographie, dans sa dernière séance, a reçu communication de renseignements qui intéressent au plus haut point notre colonisation dans la Sénégambie. Ces documents jettent une vive lumière sur les destinées du grand empire que El Hadj Omar a fondé entre le Sénégal et le Niger; em-

---

[1] Le système, on le voit, est loin d'être original; c'est purement et simplement celui de nos bouées de sauvetage, en usage dans la marine française depuis trente ans et que nous devons à M. le commandant Billet. Quant aux artifices qui s'allument tout seuls et dont quelques personnes attribuent l'invention à M. Holmes, la *Revue maritime* du mois d'avril 1873 (p. 321) leur a restitué leur paternité, qui appartient à M. Seyfert, ingénieur autrichien, et à M. Silas, archiviste de l'ambassade de France, à Vienne.

L'emploi des bouées Seyfert-Silas a été rendu réglementaire dans la marine française par décision du 16 décembre 1873. (*Bull. off. de la marine*, n° 43, 1873.) J. H.

que l'ambition de ses fils et l'incomplète assimilation des peuples conquises tend à dissoudre rapidement.

Ahmadou, titulaire actuel du royaume et l'un des fils de El Hadj, a abli la capitale de son empire à Ségou, ville relativement importante, située sur la rive gauche du Niger, dans le pays des Bambarras. Les mauvais traitements qu'il a fait subir à un de nos explorateurs, M. Mage[1], lui ont valu une certaine notoriété. Son despotisme avait provoqué une révolte générale dans le pays des Bambarras, révolte qui n'a été comprimée, en 1873, qu'à la suite d'une guerre impitoyable dans laquelle les révoltés ont été exterminés, faits esclaves ou dispersés.

A la suite de ce succès, Ahmadou est rentré dans sa capitale où il était arrivé dans les derniers jours de septembre. Il pouvait craindre d'y être mal accueilli par son frère Aguibou à qui il avait laissé le commandement de la ville; mais les dissentiments qui s'étaient élevés entre les deux frères pendant que la lutte était douteuse se sont évanouis lorsque la victoire est restée à Ahmadou. Il était d'ailleurs difficile à Aguibou de résister à une armée enthousiaste et qui rentrait avec le prestige de son triomphe. Ce dernier fit donc bon accueil au vainqueur.

La situation cependant était fort compromise. Si Ségou n'était pas en pleine révolte, Sansanding, ville située à peu de distance en aval sur la rive droite du Niger était insurgée. Ahmadou avait appris en outre que Aguibou et un autre de ses frères, Moktar, avaient provoqué des troubles à Nioro dans le Kaarta. Son premier acte fut de les faire prisonniers et de les traîner à sa suite dans l'expédition qu'il vient d'entreprendre pour réduire Sansanding. Mais il paraît avoir été touché de leur soumission, et soit qu'il leur ait fait généreusement grâce, soit qu'il ait eu la main forcée par leurs partisans, il leur donnerait à chacun une province à gouverner.

Il paraît cependant animé d'une haine implacable contre son cousin Tidjani, roi du Macina. C'est contre ce dernier qu'il dirigea ses armes après la réduction de Sansanding. Ces expéditions, qui seront suivies sans doute de quelques troubles suscités par Aguibou et Moktar, attestent que le pays est loin d'être pacifié. D'autre part, les musulmans qui se sont prêtés de bonne grâce à la répression des Bambarras,

---

[1] Pour le voyage entrepris par cet officier, voir la *Revue*, tomes X et suivants.

qu'ils considèrent comme infidèles, semblent peu disposés à seconder Ahmadou dans les guerres qu'il projette. Beaucoup semblent même prendre parti en faveur de Tidjani et l'avenir du royaume de Segou paraît singulièrement assombri.

Une défaite, la mort d'Ahmadou peuvent amener une dislocation de l'empire de El Hadj Omar, et donner lieu à des guerres générales dans tout le pays compris entre le Niger et le Sénégal. C'est une éventualité à laquelle notre colonie est déjà préparée. Ahmadou sent les difficultés de sa situation et, depuis longtemps, cherche à nouer des relations de plus en plus étroites avec le gouvernement colonial. L'occasion serait donc favorable pour les explorateurs français qui s'engagent en ce moment sur la route de l'Algérie au Sénégal à travers le Sahara par Tombouctou. Ces explorateurs sont MM. Paul Soleillet et Dournaux-Dupéré. (*Journal officiel.*)

De Portugalete à Bilbao. — Nous extrayons d'un rapport sur la mission remplie par la corvette l'*Euménide*, sur la côte Nord d'Espagne, les notes suivantes concernant la navigation du Nervion et les entreprises métallurgiques qui se sont créées récemment dans le voisinage de cette rivière [1].

« Partie de Lorient le 27 juillet 1873, la corvette l'*Euménide* arrivait le 29 devant la barre du Nervion ou rivière de Bilbao. La barre du Nervion, comme celle de Bayonne, consiste en un demi-cercle de sable qui obstrue l'entrée de la rivière, un peu au large des môles de Portugalete, et sur laquelle la mer brise aux moindres vents d'aval. Elle a toutefois sur sa voisine française d'incontestables avantages. D'abord elle gît au fond d'une baie entourée de montagnes et de falaises élevées qui la protégent de tous les vents, hors ceux du Nord à l'Ouest, par lesquels elle devient rapidement dangereuse; puis cette disposition même de la côte permet aux nombreux pilotes de la barre — ils sont, croyons-nous, une quarantaine — d'habiter le village de Santurce, situé en dehors des passes, et leur donne toute facilité pour accoster les navires qui demandent l'entrée. En dehors de cet avantage précieux, le service de la barre est plus complet que celui de Bayonne : le pilote major vient mouiller à chaque marée et, quand le temps le permet, avec une de ces excellentes embarcations basques appelées

[1] Voy., sur la navigation du Nervion, les *Annales hydrographiques*, tome XXIII (1863) ou le *Routier de la côte Nord d'Espagne*, par M. Le Gras, capitaine de frégate (1864).

lanchas dans le pays, un peu au large de la première lame de fo...
De là, il guide à l'aide d'un pavillon rouge tous les navires qui d...
nent dans la passe. Ceux-ci doivent venir ranger la lancha du pil...
major, et sont ensuite gouvernés jusqu'en dedans par la tour bâtie ...
le môle de l'Ouest, où un pilote de service se tient toujours avec ...
second pavillon rouge, qu'il incline de même à tribord ou bâbord po...
marquer le chenal aux bâtiments.

Les deux jetées en pierre de taille qui s'avancent dans la mer ...
l'embouchure du Nervion sont un magnifique ouvrage. Celle de la ri...
droite, surmontée d'une route large et bien entretenue et garnie du c...
de la rivière d'un parapet percé, de 100 en 100 mètres, d'ouvertu...
pour les amarres, se nomme plus communément le halage; elle reli...
Portugalete à Bilbao, franchissant à l'aide de ponts en pierre les pe... affluents du Nervion, dont elle suit les méandres pendant près d... quatre lieues.

La jetée de la rive gauche forme d'abord le quai de la petite ville d Portugalete, où se trouve le bureau sanitaire et où se trouvait le bure... des douanes, au temps où il y avait des douanes en Biscaye. Pu... après une interruption de quelques encablures, qui sera bientôt l'entr... de grands docks et de bassins déjà en construction, elle court ent... les bas-fonds et le chenal jusqu'au Desierto, à une lieue de là, où l... cales de chargement du minerai de fer et les côtes accores la rempla... cent désormais jusqu'à Bilbao.

Après avoir donné sans encombre dans les môles, l'*Euméni*... remonte le Nervion. Nous rencontrons d'abord une corvette à hélic... espagnole, la *Buenaventura*, amarrée à quelques cents mètres e... amont, et ses canons braqués au-dessus de la ville, commandée e... effet par des hauteurs presque à portée de pistolet. Nous contournons à grand'peine une roche dangereuse, couchée en plein chenal au coude du mont Aspe et qui rend à elle seule fort pénible la navigation d'une rivière qui, partout ailleurs, n'offre d'autres dangers que son peu de largeur et le grand nombre des navires qui la sillonnent dans les deux sens à chaque marée. Plus tard, quand nous redescendrons à Portugalete, nous trouverons un côtre norvégien coulé sur cette roche, et il faudra absolument faire passer la roue de l'*Euménide* par-dessus son beaupré, heureusement plongé à une suffisante profondeur.

A partir du coude du mont Aspe, les berges s'élèvent brusquement. Celles de l'Est deviennent très-hautes et presque inaccessibles du côté

du halage. C'est d'abord le mont Aspe lui-même, dont le système orographique appartient à la série des hauteurs qui bordent immédiatement la côte, et se replient vers l'intérieur en laissant entre elles et le Nervion une petite plaine couverte de maïs et de cultures de maraîchers. C'est ensuite le mont de las Cabras, dans lequel on a dû en certain endroit pratiquer à la mine l'ouverture nécessaire pour le chemin du halage, et qui est au contraire un contre-fort des Alpes cantabriques, dont les ramifications enveloppent Bilbao. Entre ces deux hauteurs coule l'Asna. Ce petit affluent se jette dans le Nervion au fameux pont de Luchana où, en 1837, Espartero culbuta les carlistes, grâce aux obus que les corvettes anglaises, mouillées entre le Desierto et la mer, tiraient à toute volée sur ses ennemis.

Du côté de la rive gauche, le terrain est relativement moins élevé. La première pointe est celle du Desierto, ou de San Nicolas del Desierto, à partir de laquelle s'aligne une triple rangée de navires. Ce sont d'abord de grands steamers et des trois-mâts-barques; puis les dimensions s'amoindrissent et on rencontre surtout des bricks et des goëlettes, bien que des vapeurs de mille tonnes soient encore amarrés çà et là, bord à quai, jusque près de Bilbao.

Pendant une lieue au moins, la rive gauche est ainsi garnie d'environ trois cents navires accouplés deux à deux et trois à trois, et venant à tour de rôle aux wharfs d'embarquement charger du minerai de fer. Au nombre de ces navires nous comptons quatre-vingts et quelques français, tous à voiles ; sauf quelques espagnols, la totalité des steamers — 25 ou 30 — sont anglais ; il y a aussi quelques voiliers norvégiens.

Il y a quelques années à peine que l'exploitation du fer, sur les bords du Nervion, a pris ce surcroît de développement. Depuis longtemps, il est vrai, les mines avoisinantes fournissent un minerai d'une richesse et d'une facilité d'extraction remarquables, mais ce minerai n'est constitué que par des oxydes calcinés et des pyrites jaunes dont la métallurgie offre souvent des inconvénients et est surtout assez coûteuse. Dernièrement, au contraire, on a reconnu, à une certaine distance dans les Encarnaciones et surtout dans les montagnes de Santona et de Somorostro, de magnifiques gisements, à fleur de terre, de carbonates blancs.

Alors la fièvre du fer s'est emparée du pays : six railways, dont deux sont déjà en pleine activité, ont été tracés pour relier les mines

à la rivière, et le personnel ouvrier s'est accru dans d'énormes proportions. Une belle fonderie hispano-française, appartenant à la famille Ibarra, mais qui a pour directeur un ingénieur français, M. de Joannis, et une moitié de ses ouvriers français, s'est élevée au Desierto. Une usine rivale, dont les hauts fourneaux sont presque terminés, se bâtit tout à côté, sous les auspices de l'Angleterre. Enfin d'autres fonderies anglaises bordent la petite rivière du Salcedon, affluent qui descend par des gorges étroites des Encarnaciones et vient se jeter dans le Nervion près du Desierto.

Aujourd'hui, tous ceux des terrains vagues de la montagne qui semblent promettre les moindres chances de réussite sont concédés aux Anglais. Il faut aller à dix lieues du Nervion pour trouver libre un hectare vraiment métallifère. Le gouvernement espagnol a d'ailleurs fait jusqu'ici la part belle aux spéculateurs : il loue indéfiniment le sol à raison d'une piastre l'hectare, une fois donnée. La seule condition du contrat est la mise en exploitation de la mine dans les douze mois ; encore peut-on, en versant une nouvelle piastre, faire proroger d'un an cette échéance.

L'*Euménide*, après avoir doublé Desierto et Luchana, où nous trouvons un petit vapeur de guerre espagnol, l'*Aspirante*, et où nous sommes forcés par la courbe trop brusque de la rivière de mouiller un instant et d'échouer notre avant dans la vase, longe le village ouvrier de Sorroza où se trouve aussi la quarantaine. Une dernière courbe à angle droit est encore franchie, et nous arrivons enfin au mouillage d'Olaveaga où nous prenons notre poste tout près de la rive gauche du Niervon, dans la file des navires.

Olaveaga est une agglomération importante allongée sur les deux bords de la rivière à environ trois kilomètres en aval de Bilbao. C'est, sauf de rares exceptions, le dernier mouillage des grands navires, qui préfèrent d'habitude faire descendre à la cordelle, dans des chalands, le minerai exploité plus haut, que de remonter eux-mêmes jusqu'aux cales d'embarquement. Le bourg est entièrement dominé à l'Ouest par une montagne boisée d'une escalade fort difficile : la rive droite du Nervion, au contraire, forme en cet endroit une riche plaine d'alluvion qui s'étend jusqu'aux pentes du mont de las Cabras et des monts Archanda.

La ville de Bilbao, excessivement riche et la plus importante de la Biscaye, compte une trentaine de mille âmes. Elle est bâtie au fond

d'une vallée étroite où coule le Nervion, et dominée de trois côtés par de hautes montagnes, ramifications des Alpes cantabriques, et dont les contre-forts l'approchent vers l'Est à moins d'une portée de fusil. Ce n'est donc nullement une position militaire. Dans le Nord seulement, d'Olaveaga à Luchana, les montagnes laissent entre elles une ouverture d'environ une demi-lieue qui est la seule véritable porte de ravitaillement de Bilbao. Aussi le théâtre de la lutte entre les partis qui se disputent la possession de la Biscaye est-il, en 1873 aussi bien qu'en 1837, le cours du bas Niervon plutôt que Bilbao même.

F. PLATEL,
Enseigne de vaisseau.

Les ports de commerce du Chili et du Pérou. — M. le contre-amiral Roussin, commandant en chef la division navale de l'océan Pacifique, a adressé à M. le ministre de la marine les notes ci-dessus sur les ports de commerce du Chili et du Pérou :

. . . .

« Pendant notre séjour à Valparaiso il est venu dans ces ports une douzaine de navires de commerce français.

Aucune plainte ne nous a été adressée par les capitaines et notre intervention n'a pas été réclamée une seule fois par l'agent consulaire de France. Il semble donc qu'il y ait arrêt dans le mouvement de désertion qui avait appelé votre attention l'année dernière et qui probablement avait été momentanément surexcité par le recrutement de travailleurs pour les mines d'argent nouvellement exploitées de Caracoles. Nous n'avons pas eu de déserteurs sur l'*Atalante* ni sur le *Vaudreuil*, mais l'*Hermitte* en a eu un, un matelot corse qui n'a pu être arrêté. Je ne pense pas qu'on puisse accuser les autorités chiliennes de pousser les marins étrangers à déserter. Il est certain cependant qu'elles ne montrent aucun empressement à les rechercher pour les rendre à leurs navires, et que, d'autre part, les équipages des bâtiments de guerre chiliens se recrutent souvent de cette source.

. . . .

« J'ai trouvé un bâtiment français à Caldera, cinq à Iquique, un à Arica, et il y en a six en ce moment au Callao.

« Pour notre marine marchande, comme pour toutes les autres, les opérations des navires à voiles sur cette côte sont restreintes par la concurrence des bateaux à vapeur. Ceux-ci apportent beaucoup de marchandises d'Europe et y portent presque tous les métaux fournis

par le Chili, la Bolivie et le Pérou, et même jusqu'au blé des provinces méridionales du Chili.

« Ils font aussi beaucoup de cabotage et les plus petits ports reçoivent chaque jour un ou deux paquebots. La compagnie anglaise du Pacifique a une flotte de 60 navires, dont une vingtaine de 3 à 4,000 tonneaux; elle fait chaque mois six voyages d'Europe, aller et retour, deux par Panama et quatre par Magellan. Il y a, en outre, des compagnies allemande, belge et française sur la ligne de Magellan et nos transatlantiques sur celle de Panama. Parmi les bâtiments qui touchent à un grand nombre de ports, entre Talcahuano et Panama, il faut encore compter ceux d'une compagnie chilienne fortement constituée, et qui réussit à côté de la puissante compagnie anglaise. Malheureusement nos paquebots français de la compagnie transatlantique n'ont pu résister à la concurrence.

. . . .

« Je ne sais, d'ailleurs, si en améliorant ses conditions on arriverait à lutter contre la situation si bien établie des compagnies rivales, car on prétend que la compagnie anglaise, elle-même, après avoir trop augmenté le nombre de ses voyages, ne fait plus, à beaucoup près, les bénéfices considérables qui l'avaient amenée à développer excessivement son service.

« En tout cas la marine à vapeur, si active dans ces parages, fait grand tort à la marine à voiles et ne lui laissera bientôt plus que le fret des matières les plus encombrantes, comme le guano, le salpêtre et le charbon.

« Il vient encore une assez grande quantité de charbon d'Angleterre, à cause de l'élévation des prix du charbon chilien maintenue par l'entente des compagnies de la baie d'Arauco, mais une exploitation plus étendue des grandes richesses houillères du Chili amènera nécessairement la fin des exportations anglaises. Les dépôts connus de guano de bonne qualité s'épuisent rapidement, et bien qu'on en annonce de nouvelles découvertes, notamment à Pabillon de Pica, vers la frontière Sud du Pérou, c'est encore une source de fret qui tend à diminuer. Quant au salpêtre (nitrate de soude), il y en a des quantités très-considérables dans le bas du Pérou, mais l'extraction et le raffinage exigent une main-d'œuvre qu'il est de plus en plus difficile de se procurer. Iquique, qui est le principal port d'exportation de ce produit, et où on a vu jusqu'à cent navires attendre leur chargement, avait dernière-

ment perdu de son activité par suite de fausses mesures prises par le gouvernement péruvien, qui avait fixé des limites à la production et menacé de prendre en régie le commerce des salpêtres. Aujourd'hui qu'il se contente de mettre des droits élevés sur l'exportation, celle-ci semble reprendre.

« Iquique a chargé l'année dernière six millions de quintaux de salpêtre. J'y ai trouvé 32 navires dont 5 français. Notre pavillon a été représenté dans ce port par une moyenne annuelle de 60 bâtiments depuis quatre ans.

« Coquimbo et Caldera n'exportent que des métaux, cuivre et argent. La prospérité des petits ports de la province d'Atacama et du territoire contesté entre le Chili et la Bolivie suit les fluctuations du rendement des mines qui les avoisinent. C'est ainsi que Caldera perd en ce moment tout ce que gagne Antofogastà, situé à 70 lieues plus au Nord, parce que les mines d'argent du district de Copiapo sont de plus en plus abandonnées pour celles de Caracoles, qui promettent de plus grands bénéfices.

« Le port péruvien d'Arica a une grande importance pour le transit de la Bolivie à la mer. Il exporte les produits de cette république, ses métaux, ses laines, et il reçoit tout ce que l'industrie européenne lui destine. Par suite de conventions, les gouvernements péruvien et bolivien partagent le revenu des droits de douane touchés à Arica et qui montent à environ six millions de francs par an. Mais cette malheureuse ville ne se relève que lentement du désastre de 1868, et la plus grande partie de ses maisons restent encore en ruines. Le gouvernement, cependant, donne l'exemple de la confiance.

« Il fait élever des églises, un marché, et n'oubliant pas les besoins du commerce, il fait faire des quais, un môle en fer, ainsi qu'un fort bel établissement pour la douane.

« Ces derniers travaux ont été concédés à un Francais résidant dans le pays, M. Larrieu, qui les fait exécuter par la compagnie Eiffel, dont les ateliers sont établis près de Paris. Nous avons été heureux de trouver des ingénieurs français dirigeant ces belles constructions, qui feront honneur à notre industrie. On est trop habitué, au Pérou comme au Chili, à voir tout entreprendre par des Anglais ou des Américains ; chemins de fer, môles et travaux de port, fonderies de métaux, raffineries de salpêtre, etc., tout est dans leurs mains. Le succès de la

maison Eiffel montrera ce que nous pouvons faire et ouvrira peut-être un nouveau champ d'activité à nos ingénieurs et à nos ouvriers.

« La ville de Pisco a beaucoup perdu à l'épuisement du guano des îles Chinchas et depuis qu'elle n'a plus à approvisionner la flotte marchande qui venait charger ce produit. Son territoire et celui de la ville d'Ica, à laquelle elle est reliée par un chemin de fer, fournissent cependant à l'exportation du coton, du sucre et des vins. Il y a dans le voisinage une très-importante usine à sucre où travaillent plus de 500 Chinois.

« 50,000 balles de coton ont été exportées l'année dernière. Les bateaux à vapeur emportent aussi du minerai de cuivre, assez riche pour être envoyé brut aux fonderies d'Angleterre.

« Le peu de guano qu'on trouve encore aux îles Chinchas est réservé pour les besoins du Pérou. On estime qu'il ne reste qu'environ cent mille tonneaux sur l'île Nord et une trentaine sur chacune des deux autres.

« Il n'y avait à mon passage que trois navires péruviens en chargement.

ROUSSIN,
Contre-amiral.

Navigation commerciale du Brésil. — Nous extrayons du rapport présenté à la session législative de 1873, par le ministre des finances de l'empire du Brésil, vicomte de Rio Branco, les renseignements suivants sur le commerce maritime de l'empire:

Le premier présente, par port, l'ensemble du mouvement de la navigation de long cours et de cabotage sur les côtes du Brésil pendant la période financière 1871-1872. On y verra que, pour le long cours seulement, le nombre des entrées dépasse 3,400 bâtiments, jaugeant 1,700,000 tonneaux et ayant à bord plus de 60,000 personnes. De pareils résultats, dont l'importance s'accroît chaque année, méritent de fixer l'attention.

Le second tableau donne le détail des principaux produits qui ont été exportés du Brésil pour l'étranger dans la même période 1871-1872. D'après les documents officiels, la valeur totale des produits exportés s'élèverait à 495 millions de francs, tandis que celle des objets importés n'atteint que le chiffre de 436 millions. C'est là un fait notable qui prouve la richesse de l'empire et ses immenses ressources.

Pour terminer ces notes, nous ajouterons que les droits de douane à l'entrée et à la sortie ont produit pour le trésor, dans cette période d'une année, une somme de 217 millions de francs.

[illegible] du mouvement commer[illegible] 1872

(2e semestre 1871 et 1er semestre 1872).

Noms des ports.	Long cours. Entrées. Nombre de navires.	Long cours. Entrées. Tonnage.	Long cours. Entrées. Nombre d'hommes.	Long cours. Sorties. Nombre de navires.	Long cours. Sorties. Tonnage.	Long cours. Sorties. Nombre d'hommes.	Cabotage. Entrées. Nombre navires.	Cabotage. Entrées. Tonnage.	Cabotage. Entrées. Nombre d'hommes.	Cabotage. Sorties. Nombre de navires.	Cabotage. Sorties. Tonnage.	Cabotage. Sorties. Nombre d'hommes.
Rio-de-Janeiro	1,438	963,548	33,862	1,032	921.371	27,945	1,107	240,316	15,536	1,020	348,997	16,225
Bahia	461	277,431	11.239	435	293,917	10,822	404	138,631	6,933	403	135,368	6,537
Pernambouc	547	236,303	12,296	512	183,845	6.813	1,296	143,264	10,626	1,124	128,100	9,290
Maranhao	35	18,319	803	29	15,681	534	52	32,544	1,660	66	49,900	2,002
Para	177	67,369	2,370	177	66,789	2,313	95	40,316	3,310	86	38,161	3,184
Rio-Grande du Sud	314	70,102	1,740	141	50,232	610	219	44,529	1,786	221	45,901	4,73[illegible]
Santos	96	43,832	1,297	111	49,363	1,381	,151	39,430	2,477	145	25,981	1,[illegible]
Paranagua	74	25,977	749	112	36,785	1,097	293	46,628	2,783	240	31,481	2,29[illegible]
Ceara	49	22,823	825	51	22,823	825	115	68,497	4,443	115	68,508	4,446
Sainte-Catherine	49	9,711	356	40	8,381	307	62	11,574	458	62	12,471	460
Autres ports	243	15,220	1,330	201	8,610	2.877	1,451	377,076	22,081	1,150	334,630	19,617
Totaux	3,483	1,750,635	66,867	2,841	1,657.767	55,524	5,245	1,182,805	72,093	4.648	1,219,504	67,14[illegible]

Sur le nombre des bâtiments de long cours, 196 sont brésiliens, 3,287 étrangers

NOMS DES PROVINCES.	EAU-DE-VIE.	COTON.	SUCRE.	CAFÉ.	CUIRS.	CRIN.	CACAO.	CHA-TAIGNES.	DIAMANTS	FARINE DE MANIOC	TABAC	GOMME ÉLASTIQUE.	MATÉ.
	Litres.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Grammes	Litres.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.
Rio-Janeiro........	1,776,841	2,369,223	1,805,534	205,252,451	962,083	»	»	»	13,100	»	2,838,922	»	»
Bahia............	2,346,649	6,679,851	53,884,090	5,108,270	1,079,831	»	»	»	8,097	»	9,673,798	»	»
Pernambuco......	1,529,418	12,461,525	63,533,253	»	1,788,770	»	»	»	»	»	»	»	»
Maranhão.........	»	6,630,649	»	»	428,903	»	»	»	»	»	»	»	»
Parahiba.........	»	4,859,862	5,517,414	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Ceara............	»	4,745,953	1,517,881	1,345,105	1,092,113	»	»	»	»	»	»	»	»
Alagoas..........	»	12,181,430	12,550,040	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Rio-Grande du Nord	»	2,404,893	2,873,877	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Rio-Grande du Sud	»	»	»	»	16,897,920	543,387	»	»	»	»	302,405	»	309,873
Sergipe..........	»	983,502	9,282,604	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Para.............	»	»	»	»	»	»	3,181,471	2,617,476	»	»	»	4,798,921	»
Piauhy...........	»	262,984	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Ste-Catherine.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7,087,620	»	»	»
St-Paul..........	»	»	»	31,878,534	»	»	»	»	»	»		»	»
Parana...........	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	9,197,213
TOTAUX.....	5,652,908	53,589,838	150,994,693	243,584,360	21,648,920	543,387	3,181,471	2,617,476	21,197	7,087,620	12,835,126	4,798,921	9,507,086
Prix moyen de l'unité	0f45 le litre.	1f80 le kilogr.	0f55 le kilogr.	1f03 le kilogr.	1f60 le kilogr.	1f70 le kilogr.	1f10 le kilogr.	0f30 le kilogr.	3 0f » le gram.	0f15 le litre.	1f40 le kilogr.	4f40 le kilogr.	0f60 le kilogr.

C. NEVEU,
Aide-commissaire de la marine.

Compte rendu des travaux de la commission de surveillance de l'Exposition permanente des colonies pendant l'année 1873. — Les travaux de la commission, pendant l'année 1873, peuvent se diviser en deux parties : la première consacrée à l'organisation du contingent des produits coloniaux destinés à figurer à l'Exposition universelle de Vienne; l'autre à la formation de comités locaux appelés à seconder le comité central, et à l'étude des moyens les plus propres à provoquer la prospérité commerciale de nos possessions d'outre-mer.

Les produits des colonies françaises étaient représentés à Vienne par 3,000 échantillons envoyés par plus de 400 exposants qui ont obtenu 240 récompenses; les sucres y ont été l'objet de nombreuses demandes : car ils ont une énorme supériorité sur ceux de l'Autriche-Hongrie; mais les droits qui les frappent à l'entrée équivalent à une prohibition; quant aux autres produits, ils y trouveraient un excellent débouché, surtout les liqueurs, les conserves d'ananas, le cacao et le café, la vanille, la nacre et les perles, les bois d'ébénisterie et de senteur, les plumes de parure, les soies grèges, les petits meubles cochinchinois incrustés, les fers chromés de la Nouvelle-Calédonie, les huiles de coco et d'arachides, les gommes du Sénégal et une petite quantité de rhum.

Beaucoup de ventes ont été faites à Vienne; beaucoup d'échantillons des produits les plus variés ont été distribués à des négociants de toutes les nations; il est donc à présumer que la France retirera de sérieux avantages de cette exposition.

En même temps que nos colonies étaient ainsi représentées à l'étranger, la commission cherchait, à Paris, à leur créer de nouvelles ressources : une de ses premières préoccupations a été la propagation de la culture de la vanille; on sait que, par suite des ventes nombreuses faites en 1867 dans la section coloniale française, le goût de cet aromate s'est répandu partout, de manière à faire hausser rapidement le prix des belles qualités de la Réunion de 32 à 200 fr. le kilogr.

En présence de l'insuffisance de la production, des instructions ont été envoyées dans toutes les colonies sur les procédés de fécondation artificielle et de préparation des gousses, et il est à espérer que cette culture va prendre prochainement une grande extension. En même temps, la commission prémunissait les colons contre les dangers du défaut d'assolement des terres et se préoccupait de la question des engrais : des superphosphates d'un titre élevé, donnés par la société

de Saint-Gobain, et des poudrettes riches, offertes par la société anglaise des engrais, ont été envoyés, à titre d'essai, à la Réunion ; des envois semblables vont être faits à la Martinique et à la Guadeloupe, et une demande de sels ammoniacaux a été adressée, dans le même but, à la compagnie du gaz. On s'est, en même temps, occupé de tirer parti des résidus des huileries de poissons établies sur les bords du grand lac du Cambodge ; suivant analyse faite par M. Hauzeau, chimiste de l'exposition permanente des colonies, ils contiennent 11.6 p. 0/0 d'azote et 1.4 d'acide phosphorique équivalant à 2.9 de phosphate de chaux tribasique ; ils seraient donc très-avantageusement employés comme engrais et vaudraient, en cette qualité, de 30 à 33 fr. les 100 kilogr. Enfin, sur l'incertitude qui règne sur le dosage en azote des guanos actuels, la création de stations agricoles a été provoquée dans les chefs-lieux de nos colonies et, en cas que ces stations ne puissent pas toujours suffire à tous les besoins, M. Hauzeau a inventé un instrument peu coûteux (60 fr.), destiné à mettre les personnes les moins au fait des analyses chimiques à même d'évaluer la richesse des engrais ; à ce titre, l'azotimètre est appelé à rendre de grands services aux colons.

La propagation du cocotier a aussi été l'objet des préoccupations de la commission ; déjà, sur ses instances, les plantations des îles Pomotous ont été, jadis, beaucoup augmentées ; cet exemple va être suivi à la Guyane et des instructions y ont été envoyées à ce sujet, tant sur le mode de culture que sur celui de la préparation des produits. Des renseignements de la nature la plus favorable ont été également envoyés à la Réunion sur la possibilité d'y développer la culture du thé ; des échantillons de thé noir, envoyés par M. de Chateauvieux, qui possède, à Saint-Leu, par 900 mètres d'altitude, une plantation de 40,000 pieds, ont été, en effet, classés par le jury international de Vienne parmi les bonnes qualités de Chine, et jugés digne d'une médaille de progrès.

Enfin, et pour terminer ce qui se rapporte aux cultures, des graines de l'arbre à caoutchouc (*hevea guyanensis*) ont été envoyées à Mayotte, pour des essais de plantation sur l'habitation Dzoumougué ; d'autres ont été demandées pour la Réunion, et on a fait venir en France une grande quantité de graines de palmiers qu'on a mises à la disposition d'horticulteurs, en vue d'exonérer le commerce français du tribut qu'il a payé jusqu'à présent à l'Allemagne pour se procurer les plantes

d'ornement dont on fait aujourd'hui une si grande consommation.

La commission s'est occupée plus activement encore de divers produits inexploités, qui lui ont paru devoir ouvrir un vaste champ au commerce et à l'industrie ; telles sont les graines de carapa, si abondantes en certaines parties de la Guyane, à l'époque de la maturité des fruits, quelles pourraient, seules, alimenter toutes les savonneries de Marseille. Déjà des essais sur le meilleur mode de transport ont été tentés par le comité d'exposition de Cayenne, et un premier envoi de graines broyées va être fait prochainement en France ; elles donnent, en moyenne, par les procédés industriels ordinaires, 36,35 p. 0/0 d'huile excellente pour la saponification.

Un autre produit qu'on a cherché à mettre en lumière, est le bois de rose femelle (*acrodiclidium*) dont il a déjà été demandé, pour essais, plus de 60,000 kilogr.; il en est de même de l'ichthyocolle de Cayenne, peu connue jusqu'à présent sur les marchés européens et dont le prix vient de monter, en quelques mois, de 8 fr. à 13 fr. le kilogr.; enfin, sur la vue des collections déposées au palais de l'industrie, des demandes de bois d'ébénisterie, wacapou et violet, ont été faites à raison de 250 fr. le mètre cube.

La Cochinchine a également fourni son contingent de nouveautés : en première ligne vient le thâo, produit de la coction d'une algue du genre gelidium, dont on tire le parti le plus avantageux pour la fabrication de la baudruche à battre l'or. Cette dernière industrie était prospère en France, lorsqu'en 1840, un baudrucheur anglais, du nom de Pukridge, reçut des Seychelles une matière donnant à ses produits une telle supériorité que, peu à peu, nos fabricants furent obligés de fermer leurs ateliers. Saisi de cette question, et après bien des recherches, le service de l'exposition a découvert que la base de la préparation anglaise devait être le thâo, connu sur le marché de Londres sous le nom de *Japan ising glass*, et à la Réunion sous le nom de mousse de Chine ou de Cochinchine. Les expériences déjà faites donnent lieu d'espérer que l'industrie de la préparation des baudruches à battre l'or va renaître à Paris ; d'un autre côté, le thâo paraît pouvoir être employé avec avantage pour l'apprêt des étoffes de soie et de coton, ainsi que dans la confiserie et la pharmacie.

Bien d'autres questions sont actuellement à l'étude, comme la recherche d'un bois propre à la gravure, destiné à remplacer le buis qui tend à disparaître ; les moyens de favoriser l'exportation, de Tahiti en

France, de noix de Bancoule pour la fabrication d'huile d'éclairage; enfin l'analyse d'os de morue, très-abondants sur les plages de Saint-Pierre et Miquelon et paraissant devoir fournir des engrais excellents

Tels sont, en résumé, les travaux de la commission de l'Exposition permanente des colonies, pendant l'année 1873.

Brevets d'invention relatifs à la marine. — Le ministère de l'agriculture et du commerce vient de publier les tomes LXXX et LXXXI de la collection intitulée : *Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet* 1844. Parmi les inventions, dont on trouve la description et les dessins dans le premier de ces volumes, nous signalerons pour les *machines à vapeur fixes*, 151 brevets ; *machines marines et propulseurs*, 40 ; *moteurs à air, à gaz, électriques*, 83 ; *Construction de navires*, 18 ; *gréement, accessoires, appareils de sauvetage*, 37 *travaux des ports*, 18.

Dans le tome LXXXI, on trouve pour *l'arquebuserie et l'artillerie* 104 brevets ; la *chronométrie*, 6 ; les appareils de *physique et de chimie*, 30, etc.

Sous le titre de : *Navigation, marine de guerre et grande pêche*, le *Catalogue des brevets d'invention*, pour 1872, publié par le même ministère, donne un chiffre de 134 brevets. *L'arquebuserie et l'artillerie* en ont pris 179, etc.

Travaux adressés à la Revue maritime et coloniale.

(*Mois de février-mars.*)

904. Les industries maritimes en Angleterre pendant l'année 1873 ; analyse de l'anglais par M. H. DE BIZEMONT, lieutenant de vaisseau. (*Paris.*)

905-907. L'art naval dans l'industrie en Amérique. — Nouveau système de pompe dit *pulsomètre-Hall*. — Notes sur le commerce de fer de l'Angleterre avec l'Italie ; traductions de l'*Iron*, par M. J. LECOMPTE, enseigne de vaisseau. (*A bord de l'*Orénoque.)

908. Les nouveaux parcs d'artillerie de siége de l'armée allemande ; traduit des *Deutsche Nachrichten*, par M. L. B. (*A bord de* l'Orénoque.)

909. Transformation de la marine allemande de 1848 à 1873, par M. GAY-LUSSAC, lieutenant de vaisseau. (*Port de Cherbourg.*)

910. Théorie de la houle, par M. DUHIL DE BENAZÉ, sous-ingénieur de la marine. (*Port de Brest.*)

911. Tables et règles pratiques relatives aux machines à vapeur et plus particulièrement aux machines marines, par H. HAEDICKE, sous-ingénieur; traduit de l'allemand par M. E. VIVANT, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

912. Mouvements des vagues de la mer. Des courants; analyse de l'anglais, par M. HALLIGON, capitaine de vaisseau. (*Port de Brest.*)

913-914. De l'instruction des canonniers marins. — Evolutions des navires isolés et tactique navale; analyses de l'anglais, par M. A. THOMAZI, lieutenant de vaisseau. (*Port de Brest.*)

915-916. La guerre des Ashantis. — Les écoles élémentaires pour les soldats de marine; traductions de l'anglais, par M. E. MALCOR, capitaine de frégate. (*Port de Toulon.*)

917. Le nouveau plan de création de la flotte allemande; traduit de l'allemand par M. BOUET-WILLAUMEZ, enseigne de vaisseau. (*Port de Cherbourg.*)

918. Etude sur les courbes de hauteur, par M. HILLERET, lieutenant de vaisseau. (*Port de Brest.*)

919. Les ports de commerce du Chili et du Pérou, par M. le contre-amiral ROUSSIN, commandant en chef la division navale de l'océan Pacifique. (*Le Callao.*)

920. De l'influence de la résistance sur le roulis des navires; analyse de l'anglais, par M. VILLARET, sous-ingénieur de la marine. (*Port de Rochefort.*)

921. Notice nécrologique sur FRANCIS GARNIER, capitaine de frégate, par M. A. TRÈVE, capitaine de vaisseau. (*Cannes.*)

922. Le cyclone de Madras (2 mai 1872); traduction de l'anglais par M. V. IMHOFF, enseigne de vaisseau. (*A bord de l'*Orénoque.)

923. Le gouvernail de fortune de M. BIZIEN, maître entretenu, par M. DORLODOT DES ESSARTS, capitaine de frégate. (*Port de Cherbourg.*)

924-925. Les sinistres maritimes en Angleterre. — La frégate américaine *Constitution*; analyses de l'*Engineering* et de l'*Army and navy journal.* (*Paris.*)

Publications nouvelles du Dépôt de la marine.

(*Paris*, *Challamel aîné*, 30, *rue des Boulangers*.)

CARTES NOUVELLES.

3153. Mer d'Irlande, 2e feuille, côte Ouest d'Angleterre, de la riviè Dyfi à la baie Beaumaris, et côte Est d'Irlande, du canal Rusk à l'île Lar bay. — 3209. Côte Ouest de Morée et île de Zante. — 3232. Plan Sainte-Luce (côte S.-E. de Madagascar). — 3236. Côte Ouest de l'Hindou tan ; partie comprise entre la rivière de Bankof et Siri, atterrages de Bon bay. — 3238. Ile de Fernando-Noronha (océan Atlantique Sud).

CARTES CORRIGÉES.

2123. Mer de Soulou, et partie de la mer de Célèbes, du détroit Macassar au Nord de l'archipel de Soulou. — 2361. Côte orientale de Chine, partie comprise entre les îles Ocksen et les îles Lamock. Iles Pe cadores. — 2586. Côte de Prusse, de Rostock au phare d'Arkona. — 267 Fiord de Songraar. Fiord de Christiansund. Entrées de Svinor. Fiord de Man et port de Risorbank (Skagerak). — 2681. Carte des côtes méridionales France, partie comprise entre Marseille et Saint-Tropez. — 2923. Plan la baie et de l'entrée de la rivière Rajapour (côte occidentale de l'Hindousta — 3097. Détroit de Baly. — 3157. Baie de Liverpool (côte Ouest d'Ang terre). — 3172. Mer d'Irlande, 3e feuille, de la baie Holyhead à la rivi Duddon. — 826. Carte particulière des côtes de France, passage de la I route, depuis le rocher Senequel jusqu'aux roches de Portbail ; chaus de Bœufs, roches orientales de Jersey ; plateau des Ecréhou. — 1693. P du canal Nord de Lantao (rivière de Canton, Chine). — 1750. Carte d côte orientale d'Afrique, du port de Quiloa à la pointe Caldeira. — 21 Carte de la mer d'Okhotsk. — 2312. Port Saint-Thomas (îles Vierges) - 2646. Côte de Chine, rivière Wousong entre le Yang-Tsé-Kiang et Sha haï. — 2739. Ile de Java, 1re feuille, partie occidentale depuis le cap dramajou (côte Nord) et la baie Penandjong (côte Sud), jusqu'au troit de la Sonde. Détroit de la Sonde et partie Sud de Sumatra. 2740. Ile de Java, 2e feuille, partie centrale depuis le cap Indrama jusqu'au détroit de Sourabaya (côte Nord) et depuis la baie Penandjc jusqu'à l'île Sempou (côte Sud). — 2806. Baie du cap Lopez (côte occid tale d'Afrique). — 3002. Carte de la mer de Chine. — 3003. Carte des Philippines, Célèbes et Moluques.

INSTRUCTIONS NOUVELLES.

515. Catalogue par ordre chronologique des cartes, plans, vues côtes, etc., qui composent l'hydrographie française. In-8°, pp. VIII-286.

525. Pilote de la Manche, Côtes Nord de France, 2e partie, de l'île de Bas aux Heaux de Bréhat, par M. Thomassin, lieutenant de vaisseau. In-8°, pp. XXVIII-389.

526. Note sur la régulation des compas par des observations de force horizontale, par M. E. Caspari, ingénieur hydrographe ; in-8°.

Erratum. — Le tableau publié dans notre numéro de mars dernier, page 989, doit être rectifié de la manière suivante :

NOMS des navires.	FORCE NOMINALE			NOMBRE DE TOURS		I.H.P en chevaux de 75 kilog. C	RAPPORTS	
	officielle.	d'après l'ancienne formule de Watt. A	d'après la formule $\frac{AD^2CN}{0,59}$ B.	correspondant à la formule de Watt.	réel.		$\frac{C}{A}$	$\frac{C}{B}$
Devastation...	800	800	2170	28,4	76,9	6750	8,44	3,12
Flandre......	900	455	1030	23,6	53,1	3304	7,27	3,21
Hercules.....	1200	955	2990	22,8	71,5	8630	9,04	2,88
Cerbère......	530	245	385	36,0	56,1	1570	6,41	4,08

P. D.

COMPTES RENDUS ANALYTIQUES.

Annuaire de la Réunion des officiers pour 1874. — Plon et Ce, éditeurs, et à la Réunion des officiers.

Nous avons sous les yeux l'*Annuaire de la Réunion des officiers* pour 1874. Le nombre des officiers de toutes armes de la marine qui faisaient partie de la Réunion, en 1873, était de 84 ; il est presque doublé cette année. L'Annuaire pour 1874 est un véritable document européen que tout le monde viendra à avoir, non-seulement dans l'armée, mais encore dans le public désireux d'avoir des documents exacts sur la France et l'étranger au point de vue militaire. — Il renferme en effet l'historique de la Réunion, ses statuts, les cercles militaires de province, un tableau des mesures étrangères, l'analyse des lois, décrets, règlements et instructions concernant la réorganisation de l'armée. Viennent ensuite des notices militaires sur les différents Etats de l'Europe, la liste des membres de la Réunion, des journaux et revues qu'on trouve dans ses salles, ainsi que des publications diverses dues à l'initiative de la Réunion. Vingt-quatre entretiens, six ouvrages d'encyclopédie militaire, huit règlements étrangers, cinquante et un ouvrages divers, sept autres en préparation, quatre-vingt-dix-huit tirages à part des articles du *Bulletin*, tel est, après vingt-six mois d'existence, le bilan des travaux produits par les officiers qui en font partie, en dehors de la collaboration du *Bulletin*. Ces chiffres ont leur éloquence; ils donnent une idée du développement que prendrait l'institution si, au lieu d'être confinée dans les bâtiments resserrés de la rue de Bellechasse, elle était transférée dans un local plus convenable et plus en rapport avec le but élevé qu'elle poursuit. G. D.

La phthisie pulmonaire; *effets de l'eau silicatée sulfureuse de Mahourat (Cauterets) dans cette maladie, par le docteur L. Gigot-Suard. Paris, J. B. Baillière et fils,* 1874; in-8°.

Depuis la communication que notre illustre chimiste, M. Dumas, a faite à l'Institut sur les propriétés antizymotiques du silicate de soude, plusieurs médecins ont appliqué heureusement ces propriétés à la thérapeutique. M. Champouillon, professeur à l'école d'application de médecine et de pharmacie militaires, entre autres, s'est livré sur le silicate de soude à des expériences qui ne laissent aucun doute sur sa valeur comme topique. (*Voyez* le compte rendu de la séance de l'académie des sciences du 10 février 1873.)

Antérieurement à ces recherches M. le docteur Gigot-Suard s'est efforcé de faire entrer le silicate de soude dans la thérapeutique de certaines affections. La brochure que nous avons sous les yeux a pour objet de faire connaître les résultats obtenus avec cet agent dans la phthisie pulmonaire. Elle ne laisse pas de doute sur son efficacité à combattre l'action catalytique du pus et des productions phymatiques infectant l'organisme; par suite, M. Gigot-Suard a vu plusieurs fois la fièvre vispérine, les irritations buccales, la diarrhée et les sueurs nocturnes diminuer, en même temps que l'appetit augmentait et que les fonctions digestives étaient régularisées. Avec le silicate de soude un champ d'étude nouveau s'ouvre donc à l'expérimentation, et nous croyons qu'il y a intérêt à le signaler aux esprits compétents. L. R.

BIBLIOGRAPHIE

MARITIME ET COLONIALE.

OUVRAGES FRANÇAIS.

Astier. — Essai sur le mouvement des projectiles oblongs. *Paris*, lib. Berger-Levrault. In-8°, 31 p. et pl.

Aubry-Lecomte. — Rapport sur les pêches par la commission de la marine à l'exposition de Vienne en 1873. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 49 p.

(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

Bertin (E.). — Note sur l'étude expérimentale des vagues. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 16 p.

(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

Bescherelle. — Histoire de Jean-Bart. *Limoges*, lib. E. Ardant. In-12, 72 p.

Caminhoa (J. M.). — Des quarantaines. Questions discutées au congrès médical international de Vienne, en 1873. 2e *édition*. *Paris*, lib. G. Masson. In-8°, 48 p. et 8 pl.

(*Extrait de la Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie.*)

Catalogue chronologique des cartes plans, vues de côtes, mémoires, instructions nautiques, etc., qui composent l'hydrographie française. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, VIII-286 p., 6 francs.

(*Publication du Dépôt de la marine.*)

Chevreul. — Communications sur le guano du Pérou. In-8°, 39 p. *Paris*, lib. G. Masson.

Colin (Léon). — L'expédition anglaise à la Côte d'Or. Etude d'hygiène militaire et de géographie médicale. In-8°, 20 p.

(*Extrait de la Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie.*)

Colonies françaises. — Tableaux de population, de culture, de commerce et de navigation, pour l'année 1870. *Paris*, imp. nation. In-8°, 209 p.

Durand. — Le Solimœs ou haut Amazone brésilien. *Paris*, lib. Delagrave. In-8°, 24 p.

(*Extrait du Bulletin de la Société de géographie, mars 1873.*)

Gigot-Suard (Dr L.). — La phthisie pulmonaire; effets de l'eau silicatée sulfureuse de Mahourat (Cauterets) dans cette maladie. *Paris*, J. B. Baillière, 1874. In-8°, 1 franc.

Girault. — Les étoiles et l'hypothèse de Laplace. Discours prononcé à la séance de rentrée des facultés de médecine. *Caen*, lib. Le Blanc-Hardel. In-8°, 22 p.

Haïti. — Abécédaire haïtien à l'usage de la jeunesse, suivi d'un précis historique, chronologique et géographique sur l'île d'Haïti. *Paris*, imp. Lahure. In-8°, 40 p.

Kabylie orientale. (Sept mois d'expédition dans la) et dans le Hodna, par H. V.... *Angoulême*, lith. Maignant. In-8°, 147 p.

Laroche (De). — Mission des Seychelles. *Paris*, imp. J. Le Clere. In-8°, 17 p.
(*Extrait des Annales franciscaines.*)

Le Gras. — Routier de la côte Nord d'Espagne, traduit de l'édition 1860-1861 et complété jusqu'en 1873. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, XVI-342 p., 6 francs.
(*Publication du Dépôt de la Marine.*)

Malézieux. — Notice sur le service météorologique aux Etats-Unis. *Paris*, lib. Dunod. In-8°, 15 p.
(*Extrait des Annales des ponts et chaussées.*)

Manuel du matelot-timonier, publié par ordre de M. le ministre de la marine et des colonies. 6e *édition*. *Paris*, lib. Dumaine. In-18, 218 p. avec pl.

Météorologie. — Instruction sur les observations météorologiques à faire dans les hôpitaux coloniaux. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 28 p.
(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

Mouchez (E.). — Les côtes du Brésil, description et instructions nautiques, 1re section. Du cap San Roque à Bahia. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, XII-166 p., 2 fr. 50 c.

Pêches maritimes (Statistique des) en 1872. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 131 p.
(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

Poussin. — Les Etats-Unis d'Amérique. Mœurs, usages et coutumes politiques. Force militaire. Plan de la défense générale. Résumé de la prospérité actuelle de l'Union. Son avenir. Etude historique et d'économie politique. *Paris*, imp. Renou. In-8°, 143 p.

Raveret-Wattel. — Progrès de la pisciculture aux Etats-Unis. *Paris*, imp. Martinet. In-8°, 26 p.
(*Extrait du Bulletin de la Société d'acclimatation, novembre* 1873.)

Schœlcher, Pory-Papy, Laserve et de Mahy. — Le Jury aux colonies. *Paris*, lib. Le Chevalier. In-8°, 65 p 2 francs.

Tartara. — Nouveau code des bris et naufrages, ou sûreté et sauvetage. *Paris*, lib. Eug. Lacroix. In-18 jésus, XXII-399 p., 7 francs.

Thomassin. — Pilote de la Manche, côtes Nord de la France. 2e partie : de l'île de Bas aux Héaux de Bréhat. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, XXVIII-389 p., 5 francs.
(*Publication du Dépôt de la Marine.*)

Toulon. — L'arsenal et le bagne. Petit guide toulonnais, par l'auteur des *Rues de Toulon*. *Toulon*, imp. Laurent. In-32, 32 p.

Tyndall. — Les glaciers et les transformations de l'eau. Suivis d'une conférence sur le même sujet par Helmholtz, avec la réponse de M. Tyndall. (Fig. dans le texte et 8 pl.). *Paris*, lib. Germer Baillière. In-8°, 268 p., 6 francs.

Ujfalvy (De). — Aperçu général sur les migrations des peuples et influence capitale exercée sur ces migrations par la race de la haute Asie. *Paris*, lib. Maisonneuve. In-8°, 28 p.

Varigny (De). — Quatorze ans aux îles Sandwich. *Paris*, lib. Hachette. In-18 jésus, III-354 p. et 1 carte, 3 fr. 50 c.

Virgile. — Etudes sur la résistance des tubes métalliques simples ou composés avec application à la construction des bouches à feu. *Paris*, lib. Tanera. In-8°, VIII-150 et 1 pl., 6 francs.
(*Extrait du tome II du Mémorial de l'artillerie de la marine.*)

PÉRIODIQUES FRANÇAIS.

Annales du génie civil. — *Février.* La science de la construction du navire considérée dans ses rapports avec les lois de la nature, par Cavelier de Cuverville. — Préservation des fonds des navires. — Du jaugeage des navires en pratique. — Considérations sur la transmission de l'électricité dans les câbles sous-marins, etc.

Annales du sauvetage maritime. — *Octobre, novembre* et *décembre.* Séance du conseil d'administration du 21 décembre 1873. — Rapport sur la

situation de la société. — Tableau de sa situation financière au 31 décembre 1873. — Projet de budget pour l'année 1874.

Archives de médecine navale. — *Février*. Les possessions néerlandaises des Indes orientales : Sumatra. — Hôpital de Brest : compte rendu de la clinique médicale pendant les années 1867, 1868 et 1869 (services de MM. Jossic et Gestin), par le docteur J. Mahé. — L'exposition universelle et la faculté de médecine de Vienne : notes d'un médecin, par le Dr Barthélemy. — Note sur l'ailanthe granduleuse comme moyen de traitement de la dyssenterie, par le docteur Robert. — Du vomissement noir dans la fièvre jaune, par le docteur J. Jones, etc.

Bulletin de la Réunion des officiers. — 7 *février*. Un point de droit maritime. — 28 *février*. Les bateaux-torpilles américains la *Fortune* et la *Triana*, etc.

Bulletin de la Société d'acclimatation. — *Janvier*. Y a-t-il des poissons à acclimater, par H. de La Blanchère. — Les pêcheries du Canada, etc.

Bulletin de la Société de géographie. — *Janvier*. Voyage dans la Chine centrale (vallée du Yang-Tzee) de mai à août 1873, par Francis Garnier. — La géographie à l'exposition universelle de Vienne, en 1873, par Em. Levasseur, etc.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. — 7 *février*. M. A. de Caligny fait hommage à l'Académie d'un mémoire de son trisaïeul Hüe de Caligny sur la Flandre maritime. — M. Le Verrier présente la suite des positions et de la description des nouvelles nébuleuses de l'hémisphère boréal, découvertes et observées à Marseille par M. Stéphan. — M. Rivière informe l'Académie de son désir d'entreprendre un voyage d'exploration dans les iles du Japon. = 23 *février*. M. Moreau présente un mémoire sur la vessie natatoire, au point de vue de la station et de la locomotion du poisson. — M. L. Duchemin adresse des spécimens des résultats obtenus en fixant sur des lames de verre la limaille de fer soumise à l'influence des cercles d'acier de ses boussoles circulaires. — Lettre de M. Gorceix sur la géologie de l'île de Kos. — Lettre de M. H. de Parville sur un nouvel appareil pour enregistrer la direction des nuages. = 2 *mars*. Mémoire de M. Faye sur le mouvement descendant des trombes solaires et terrestres, et sur la formation de leurs gaines opaques. — Le ministre de l'instruction publique transmet, de la part du conseil des travaux de la marine, un mémoire de M. du Rocher du Queuzo, sur les navires à grande vitesse, etc.

Correspondant (Le). — 10 *février*. Voyage dans l'Amérique du Sud : de Panama à Quito, par V. Villamus, etc.

Economiste français (L'). — 7 *février*. Le commerce de la France en 1873. — L'île de Cuba, d'après les rapports des consuls anglais. — Les lois sur le tonneau d'affrétement, lettre de la chambre de commerce de Bordeaux. = 14 *février*. La famine de l'Inde. — Lettres de Turquie, etc.

Etudes religieuses, philosophiques et historiques. — *Février*. La Chine et ses habitants, d'après un diplomate anglais, par Desjacques, etc.

Journal des économistes. — *Février*. L'immigration aux Etats-Unis, par G. Marcel. — David Livingstone, par Ch. Boissay, etc.

Journal des sciences militaires. — *Février*. Etudes sur l'établissement des canons rayés, avec une méthode de résolution des problèmes de balistique, par Martin de Brettes. — Considération sur l'occupation militaire de l'Algérie, par Philebert. — Campagne de 1813 en Allemagne, par Vial. — Les torpilles (fin), par le major de Sarrepont. — Observations sur l'application théorique et pratique du *Manuel de l'instructeur de tir*, par Puy de Podio. — Etude sur le mécanisme des marches, par Masson. — Les archives militaires de l'Autriche, par Mallet, etc.

Mémorial diplomatique (Le). — 7 *février*. Lettre de Perse. — Le chemin de fer central-asiatique. — Convention passée entre l'Italie et le Danemark, relative au jaugeage des navires. = 28 *février*. Les immunités du pavillon en haute mer. = 7 *mars*. Le chemin de fer central asiatique, etc.

Missions catholiques (Les). — 6 *février*. La côte des Esclaves. = 13 *février*. La traite des Annamites. — La famine à Patna (Hindoustan). — Voyage de Springbock à Pella (Afrique méridionale). — Pondichéry. = 20 *février*. Lettre sur la république de l'Equateur. — De Springbock à Pella (Afrique méridionale). = 27 *février*. La question arménienne. — Le mahométisme au Sénégal. — De Hakodaté à Yocohama. = 6 *mars*. Destruction de la mission de Bathang (Thibet). — Le mahométisme au Sénégal. — Voyage de Hakodaté à Yocohama (Japon), etc.

Mondes (Les). — 12 *février*. Bouées flottantes fixées aux câbles télégra-

phiques sous-marins. = 19 *février*. Chronique géographique, par l'abbé Durand. — Histoire des découvertes géographiques par Vivien de Saint-Martin. — Le tunnel sous le Pas-de-Calais, par Prestwich. = 26 *février*. Les nébuleuses et les étoiles. — Le Sinaï. — Observatoire sur un sommet des Montagnes Rocheuses. — Feux. — Signaux. — Les missions catholiques françaises, par l'abbé Durand. = 5 *mars*. Voyage du Dr Nachtigal dans l'Afrique tropicale. — Les expéditions anglo-africaines à la recherche du Dr Livingstone. — Voyage de M. Mayer à la Nouvelle-Guinée. — Culte des morts chez les Papouas, etc.

Nature (La). — 7 *février*. L'alfa et la fabrication du papier, par G. Marcel. — Les radeaux improvisés. — Voyage d'un naturaliste en Océanie, par J. Girard. — Le Gulf-Stream, par E. Margollé. = 14 *février*. Les étoiles doubles, par C. Flammarion. — Le Gulf-Stream, par E. Margollé. — David Livingstone, par G. Tissandier. = 21 *février*. Les îles Soulou, par G. Marcel. — Le Gulf-Stream, par E. Margollé. — La géographie en 1873, par Ch. Boissay. = 28 *février*. L'aurore boréale du 4 février 1874. — Le Brésil. = 7 *mars*. Préparatifs pour le passage de Vénus. — Les villes de Beni-Mzab, par J. Girard. — Un nouvel appareil pour enregistrer la direction des nuages, par H. de Parville, etc.

Publication industrielle des machines, outils et appareils. — *Livraison* 9-10 *du tome XXI*. Chaland à vapeur à deux hélices servant à relier les chemins de fer terrestres avec les navires de fort tonnage construit par Petin, Gaudet et Cie, par Tranchard. — Appareil à distiller l'eau de mer, par Perroy, etc.

Revue britannique. — *Février*. Voyage pittoresque aux villes mortes du Zuiderzée, etc.

Revue d'artillerie. — *Février*. L'artillerie à l'exposition de Vienne : exposition Armstrong, par Jouart et Huter. — Du métal à canon ; état de la question en Allemagne ; bronze en acier, par Muller, etc.

Revue de Belgique. — 15 *février*. Une ascension au pic de Ténériffe, par Goblet d'Alviella, etc.

Revue de France. — *Février*. La compagnie générale transatlantique, par le baron Ernouf. — Les voies ferrées indo-européennes, par E. Guilliny. — Santiago de Cuba : population, mœurs, par H. Piron. — Chronique maritime, par Paul de Villeneuve, etc.

Revue des Deux-Mondes. — 15 *février*. Les missions extérieures de la marine : la station du Levant. L'expédition de Morée et la paix d'Andrinople, par le vice-amiral Jurien de La Gravière. = 1er *mars*. Les derniers Peaux-Rouges, souvenirs de voyages dans l'Amérique du Nord, par Louis Simonin. — Les révolutions de l'Asie centrale ; l'Inde anglaise par H. Blerzy.

Revue forestière. — *Février*. L'île de Chypre, par de Montrichard. — Délivrance des bois de marine dans les forêts de l'Etat, par d'Arbois de Jubainville, etc.

Revue industrielle. — 4 *février*. Sonde pressante de J.-B. Toselli. = 11 *février*. canons se chargeant par la culasse. — Les machines de la frégate russe *General-Amiral*. — Le nouveau métal à canon de M. Frémy. = 18 *février*. Bouée de sauvetage lumineuse de M. Silas. = 25 *février*, Poulies Paget, etc.

Revue militaire de l'étranger. — 6 *février*. Les soldats russes dans les steppes. = 11 *février*. Les signaux télégraphiques de campagne aux Etats-Unis. = 16 *février*. Les Hollandais et la guerre de Sumatra (suite), etc.

Revue politique. — 6 *février*. Le docteur Livingstone. = 21 *février*. Khiva en 1873, d'après les notes d'un officier de l'expédition russe. — La commission de géographie commerciale. = 28 *février*. L'Algérie : Batna, le Sahara, El Kantara, Biskra, par J. J. Clamageran, etc.

Revue scientifique. — 6 *février*. La direction des ballons, par H. Helmholtz. = 14 *février*. Le sauvetage par les radeaux instantanés. = 28 *février*. L'orographie et les travaux du colonel Sonklar. = 7 *mars*. Les volcans des Cordillières et leurs sources acides, par Boussingault, etc.

Science pour tous (La). — 7 *février*. Les climats. — Notes sur les étoiles temporaires. = 14 *février*. Le passage de Vénus sur le Soleil en 1874 et 1882. = 21 *février*. Le passage de Vénus sur le disque du Soleil le 9 décembre 1874. — Utilisation des lames de la mer. = 28 *février*. Exploration de la vallée du haut Nil. — Bouées de correspondance, etc.

Tour du monde (Le). — *No* 683 à 687. L'Inde des Rajahs : Voyage dans les royaumes de l'Inde centrale et dans la présidence du Bengale, par Louis Rousselet (1864-1868), etc.

OUVRAGES ANGLAIS.

Ainsley (T. L.). — A guide book to the local marine board examination. 30 th. edit. *London*, Simpkin. In-8°, pp. 420, 7 fr. 50 c.

Armour (J.). Iron and heat. 2 th. ed. *London*, Lockwood. In-12, 4 francs.

Army and navy signal book, for use with the boats of H. M. ships and naval and military forces. *London*. In-8°, 5 francs.

Barker (Lady). — Station life in New-Zealand. New ed. *London*, Macmillan. In-8°, pp. 240, 4 francs.

Bedford (F. G. D.). The sailor's pocket book: a collection of practical rules, notes and tables (illustr.). *Portsea*, Griffin In-16, pp. 360, 10 francs.

Gordon (C. A.). — Life on the Gold coast. *London*, Baillière. In-8°, pp. 82, 3 francs.

Greatorex (Eliza). — Summer etchings in Colorado. *London*, Low. In-8°, 31 francs.

Hodder (E.). — On Holy Ground: or, scenes and incidents in the Land of Promise. *London*, Nimmo. In-8°, pp. XV-343, 10 francs.

Hutchinson (T. J.). — Two years in Persia, and explanations of its antiquities (Map and illustr.) *London*, Low. 2 vol. in-8°, pp. 690, 35 francs.

Jordan (W. Leighton). — The ocean: its tides and currents, and their causes. *London*, Longman. In-8°, pp. 368, 26 fr. 50 c.

Letters from India and Kashmir 1870-1873). *London*, Bell and Sons, 40 francs.

Markham (A. Hastings). — A whaling cruise to Baffin's Bay and the gulf of Boothia, and an account of the rescue of the crew of the *Polaris*. *London*, Low. In-8°, pp. 336, 22 francs.

Martin (F.). — The statesman's yearbook for 1874. *London*, Macmillan. In-8°, 13 francs.

Meldrum (C.). — Notes on the form of cyclones in the South Indian ocean and on some of the rules given for avoiding their centres. *London*. 60 centimes.

Mossman (S.). — New Japan: The land of the Setting Sun; its annales during the past twenty years, recording the remarkable progress of the Japanese in western civilisation (Map). *London*, Murray. In-8°, pp. 486, 19 francs.

Revy (J. J.). — **Hydraulics of great rivers**: the Parana, the Uruguay, and the La Plata estuary. *London*, Spon. In-fol., pp. 182, 53 francs.

Stoddart (C. Warren). — Summer cruising in the South seas. *London*, Chatto and Windus. In-8°, pp. 319, 10 francs.

Thearle (S. J.). — Naval architecture: a treatise on laying off and building Wood, iron, and composite ships. *London*, Collins. In-12, pp. 380, 3 francs.

Thearle (S. J.). — Naval architecture. Vol. 2. (Plates). *London*, Collins. In-4°, 6 fr 25 c.

Tinne (J. E.). — The wonderland of the antipodes, and other sketches in the North island of New Zealand. (Map and ill.). *London*, Low. In-8°, pp. 124, 20 francs.

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES.

China. — Commercial reports, n° 3°. Part 2. In-8°, 80 centimes.

Coal. — Index to report of committee on price of coal, 80 centimes.

Factories. — Reports from secretaries of embassy, etc., respecting factories for the spinning and weawing of textile fabrics abroad. Part 2. 3 fr. 80 c.

Japan. — Commercial report n° 2. Part 2 In-8°, 20 centimes.

— Review of import trade, and of tea and silk season, 1872-1873. Resources of island of Gezo.

Steam-Ship *Atlantic*. (The loss of the), 9 francs.

Trade and navigation accounts of the United Kingdom, 1873, 50 centimes.

Unseaworthy ships. — Digest of evidence taken be fore the royal commission. 70 centimes.

Wrecks, casualties, and collisions, a return of formal or official inquiries into, 1856-1872, by the Board of trade. 1 franc.

PÉRIODIQUES ANGLAIS.

Broad Arrow (The). — *N°* 291. La succession de l'Afghanistan. — Les matières explosibles. — La guerre des Ashantis. — Carthagène. — Expériences avec la dynamite, etc. = *N°* 292. Les ingénieurs de la marine. — Le lancement d'un cuirassé. — L'infant de Woolwich. — Accident causé par une torpille, etc. = *N°* 293. La guerre des Ashantis. — Les Russes dans l'Asie centrale. — Nouvelles maritimes et militaires, etc. = N° 294. L'armée de

l'Italie en 1874. — Loi maritime internationale — La guerre des Ashantis. — Expériences de canons. — Nouveau câble atlantique, etc. = *N°* 295. La famine dans l'Inde. — Les adieux de M. Goschen. — Les écoles de la marine. — La guerre des Ashantis, etc.

Colburn's United service magazine. — *Février.* Nos progrès dans l'Inde. — Les écoles de la marine. — Modifications de 1873 aux *merchant Shipping acts.* — La guerre des Ashantis, etc. = *Mars.* Le chemin de fer de défense pour Londres. — Les croiseurs rapides non cuirassés. — Le shah de Perse. — La guerre de Malacca. — La guerre des Ashantis, etc.

Engineer. — *N°* 942. Le canon revolver Hotchkiss, etc. = *N°* 943. — Propulsion par l'hélice, etc. = *N°* 944. L'artillerie française. — Lancement d'un navire à vapeur pour le gouvernement brésilien. — Les mines de charbon de la Chine. — Propulsion par l'hélice. — Les hélices. — La marine des États-Unis. — Les machines de la marine espagnole, etc. = *N°* 945. Le premier navire à vapeur suédois. — Machines *Compound* pour le navire *African* de l'Union Steamship company, etc. = *N°* 947. Le locomotive sans feu. — La torpille Whitehead, etc.

Engineering. — *N°* 421. Le commerce de l'Ecosse en 1873. — Machine à vapeur Berchtold. — Industrie du fer en Birmanie, etc. = *N°* 422. Le chargement des navires du commerce, etc. = *N°* 423. — Pendule composé de Tisley. — Conditions sanitaires de l'Afrique occidentale et de la Côte d'Or, etc. = *N°* 424. De l'architecture navale. — Câbles sous-marins légers, etc. = *N°* 425. Le chargement des navires marchands.

Iron. — *N°* 54. Productions du fer en 1872. — Ressources minérales de l'Australie (*suite*). — Nouvelles mines de fer en Espagne, etc. = *N°* 55. Pollution des rivières et des moyens de l'empêcher (*suite*). — Expériences d'artillerie en France. — Récit d'un voyage aux gisements de charbon et de fer de la Virginie. — Nouvelles machines *Compound*, etc. = *N°* 56. L'industrie du fer et des alliages en Ecosse (*suite*). — Les ressources minérales de l'Autriche (*suite*). — De l'hydraulique des grandes rivières. — Le charbon de la Chine. — La locomotive sans feu, etc. = *N°* 57. La locomotive sans feu, etc. = *N°* 58. Etain de la Tasmanie. — Le commerce de l'Afrique occidentale. — Nouveaux câbles de l'Atlantique, etc. = *N°* 59. L'industrie du fer et des alliages en Ecosse (*suite*). — Le commerce de l'Afrique occidentale. — Les dépôts d'étain de la Nouvelle-Galles du Sud, etc.

Journal of applied science. — *N°* 50. Pêcheries de la Colombie anglaise. — Exportation péruvienne. — Le commerce du fer en Ecosse. — Ressources minérales de la Birmanie supérieure, etc. = *N°* 51. Huile de poisson des Indes. — Le lait aux Indes. — Le bambou considéré comme textile, etc.

Journal of the royal United service institution. — *N°* 75. Le Caucase oriental et le Daghestan. — Le jeu de la tactique navale. — Rapport sur la rivière Orange considérée comme position militaire pour la protection des intérêts anglais dans le Honduras. — Voyage du *Challenger*. — Méthode pour armer la grosse artillerie d'après le procédé de suspension Bessemer. — Appareil pour enregistrer automatiquement le roulis des navires. — La guerre avec les sauvages, etc.

Journal of the society of arts. — *N°* 1106. Le thé indien. — Les mines de Laurium en Grèce, etc. = *N°* 1107. La sériciculture dans le Queensland. — Le ver à soie Tussah. — Récit d'une visite récente du professeur Ansted aux gisements de charbon et de fer de la Virginie. — Thé indien. — Mines de Laurium, etc. = *N°* 1108. Sur l'art indien. — Thé indien, etc. = *N°* 1109. Exposition internationale américaine. — Thé indien, etc. = *N°* 1110. Commerce du jute en Angleterre, etc.

Lectures addressed to officers volunteer corps at the royal *United Service Institution.* — La tactique mise en harmonie avec le nouvel armement. — Les *riflemen* montés. — Notes sur les cartes. — Sur les débarquements. — La guerre récente, la milice et les volontaires. — Les soldats pendant la paix et pendant la guerre.

Mercantile marine magazine. — *N°* 242. Récentes découvertes dans le S.-E. de la Nouvelle-Guinée. — Rapports officiels, etc. = *N°* 243. Législation de la marine marchande. — Signaux d'alarme et collisions à la mer. — Régulateur Meriton pour les machines *Compound* de la marine, etc.

Nautical magazine. — *Janvier.* Les grands ports d'Angleterre : Hartlepool. — Établissement des compas à bord des navires en fer. — Le pilotage en haute mer. — Effets des chaleurs inégales sur les compas des navires en fer. — Hydrographie. — Le détroit de Torres, etc. = *Février.* Perte du *Loch-Earn* et de la *Ville-du-Havre.* — Les grands ports d'Angleterre : Newport. — Insuffisance des équipages à bord des

navires de la marine anglaise. — Appareil pour mettre les embarcations à la mer. — La mort du docteur Livingstone, etc.

Naval and military Gazette (The). — *N°* 2188. Les découvertes au pôle. — La guerre des Ashantis. — Les mines sous-marines, etc. = *N°* 2189. Les ingénieurs de la marine royale. — La guerre des Ashantis, etc. = *N°* 2190. Une administration navale libérale. — La guerre des Ashantis, etc. = *N°* 2191. Les adieux de M. Goschen. — Les troupes aux Tropiques, etc. = *N°* 2192. La chute de Coomassie, etc.

Naval science. — *Janvier* 1874. *N°* 8. Les navires circulaires de la marine russe. — La tactique navale en France. — Les *Mémoires* de l'institution des architectes navals. — Courbes pour déterminer la position d'un navire à la mer. — Forces mécaniques employées pour la grosse artillerie. — Navires à petit tirant d'eau pour la navigation de l'Euphrate. — La déviation des compas. — Hydrographie. — Sur l'influence de la résistance sur le roulis des navires, par W. Froude, etc.

Proceedings of the royal geographical society. — *N°* 1. Découvertes du *Polaris* et voyage de l'*Arctic*. — Découvertes récentes dans le S.-E. de la Nouvelle-Guinée. — Trois visites à la Nouvelle-Guinée. — Explorations du capitaine Prshewalsky en Mongolie et dans le Nord du Tibet, etc.

OUVRAGES ALLEMANDS.

Devoirs militaires des sous-officiers prussiens, par H. B. *Potsdam*, Dœring

Importance des fortifications, leur défense et leur siége par les ressources des temps modernes. *Leipzig*, Luckhardt. In-8°.

Wagner (Le capitaine). Histoire du siége de Strasbourg en 1870 (3 plans). *Berlin*, Schneider.

PÉRIODIQUES ALLEMANDS.

Allgemeine Militaer-Zeitung. — *N°* 4. Les sous-officiers. — Les armes à feu portatives et les canons à l'exposition de Vienne. = *N°* 5. L'élévation de la force défensive de l'Allemagne. — La situation militaire de l'Angleterre. — Le nouveau matériel de campagne de l'Allemagne. — Les nouveaux canons de siége de 21 centimètres et les nouveaux canons de 30 1/2 centimètres. = *N°* 6. Un tir comparatif en Suisse entre l'infanterie et l'artillerie. — La situation militaire de l'Angleterre. = *N°* 7. Lettres sur l'artillerie. — La situation militaire de l'Angleterre. — La loi militaire devant le parlement allemand. — Les travaux de fortification de l'empire allemand. — L'organisation du service obligatoire en Russie. = *N°* 8. La situation militaire de l'Angleterre.

Archiv für die Artillerie und Ingenieur Offiziere, 1874. = *N°* 1. De la nature et de la force des matières explosibles de notre temps, et des moyens de les employer pour un but militaire. — De la construction des systèmes de contre-mines. — Les canons en cuir, etc.

Beiheft zum Marine Verordnungsblatt. *N°* 7. De la conservation des navires en bois. — Réponse à l'article: Quelques idées sur le développement de la marine allemande. — Les marines pendant la guerre de Crimée. — Quel est le but d'une éducation militaire des équipages de la marine, et quel est le meilleur moyen d'y atteindre? — De la rapidité des navires dans le combat. — Le système militaire et l'Etat actuel de la marine de l'Italie. — Les coups de soleil et la chaleur pendant la marche. — Du service à bord des navires de guerre allemands. — Le tir à bord (*suite*).

Correspondenzblatt der africanischen Gesellschaft. — *N°* 4. Lettre du docteur Bastian au professeur Neumayer, datée de Bomma. — Extrait d'un rapport au président de la société, par le Dr Gussfeld, daté de Landana. — Rapport du Dr Bastian sur son voyage dans le Congo, etc.

Hansa. — *N°* 3. Les précurseurs des tempêtes. — Les roues des navires de la marine marchande de l'Allemagne. — La loi sur le tonnage. — La société nautique de l'Allemagne, etc. = *N°* 4. Les noms des navires de la marine marchande de l'Allemagne. — Le projet de loi sur l'échouage. — La *Ville-du-Havre* et le *Loch-Earn*. — Le mouvement maritime à Cuxhaven. — La marine de Hambourg et d'Altona en 1874, etc.

Jahrbucher für die deutsche Armée und Marine. — *N° de février*. Comparaison critique des trois premières batailles de la guerre de 1870-1871, par le baron de Zoller. — Des moyens de compression des fusils à aiguille. — Le jeu de la guerre, par le colonel de Trotha. — La bataille d'Orléans, par le baron de Goltz, etc.

Marine Verordnungs Blatt. — *N°* 2. Sur les rapports d'exercices des navires de guerre. — Du mode d'avis des traites tirées à l'étranger. — Du mode de con-

servation de l'huile de colza. = *N*° 3. Établissement d'une station sémaphorique à Heligoland. — Des couleurs des navires de guerre et de transport de l'Allemagne.

Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt. — *N*° 12. Le voyage en traîneau de l'exposition suédoise dans la partie N.-E. du Spitzberg, par Nordenskiöld. — Exploration de la partie du N.-O. du Texas en 1872. — L'expédition du *Challenger*. = 1874. *N*° 1. Les pays de l'empire allemand d'après leur population. — Nouvelles du Dr Nachtigal dans l'intérieur de l'Afrique. — Vue géognostique de l'Alsace-Lorraine, par Canstatt. — La population des Philippines en 1871. — Les Négritos des Philippines, par le Dr Meyer. — Nouvelles du Dr de Miklucho-Maclay, son second voyage dans la Nouvelle-Guinée. — Les Papous de l'île Luton. — Recherche de l'ancien lit de l'Amou-Daria (Oxus). — La Côte d'Or et la guerre des Anglais contre les Ashantis. — Voyage de Rein au Japon. — La campagne au pôle Arctique en 1873, etc.

Mittheilungen über Gegenstaende des Artillerie und Genie Wesens. — 1874. *N*° 1. Quelques considérations sur l'art des fortifications à propos de la défense de Sebastopol. — Essai de mèches de l'artillerie autrichienne, par F. Lettany, capitaine d'artillerie. — Le parc de siége allemand. — Essais de tir avec de gros canons américains. — Expériences sur les moyens de rendre sans danger les matières explosibles. — Les locomotives routières marchant sans feu. = *N*° 2. Etudes sur la cartographie militaire à l'exposition de Vienne.

Militaer Wochenblatt. — *N*° 9. Le présent d'honneur de l'armée d'occupation au général baron de Manteuffel. — Concours pour des mèches de projectiles à explosion. — Le coup de soleil et la chaleur pendant la marche. = *N*° 10. La guerre des carlistes dans le Nord de l'Espagne, en 1873, etc. = *N*° 11. Rapport général sanitaire de l'armée prussienne pour le mois de décembre 1873. — La guerre des carlistes dans le Nord de l'Espagne en 1873. = *N*° 12. Principes de la tactique employée. — La guerre des carlistes dans le Nord de l'Espagne. = *N*° 13. Principes pour l'emploi des forces de combat pour et dans la bataille. — Les exercices de marche de la garde et des troupes de la circonscription militaire de Saint-Pétersbourg pendant l'hiver de 1872. = *N*° 14. La guerre des Ashantis. — Revue de l'année 1873; l'armée russe. = *N*° 16. Le journalisme militaire de l'Allemagne. — Guide de l'apprentissage des armes.

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde. — *N*° 4. Retour de M. Bastian. — Rapport du Dr Fritsche sur un voyage dans la Mongolie orientale. — Rapport de M. Bastian sur son voyage dans le Congo. — La population de Java. — Expédition du capitaine de frégate Senez dans le delta du Songkoï (Tonkin). — Météorologie de Saïgon, etc.

PÉRIODIQUE RUSSE.

Morskoi Sbornik. — *Janvier* 1874. Eléments pour l'établissement de la théorie rationelle des ventilateurs à force centrifuge, par Ernevitch. — Application de la méthode Tchebichef au calcul des aires des lignes de flottaison, des couples, des déplacements, des métacentres, etc., par Afanacief. — Sur la possibilité d'améliorer les machines à vapeur des bâtiments de guerre, par Tverskoi, — Installations hydrauliques sur les bâtiments en fer cuirassés, par O. P. — De la découverte d'une route par eau jusqu'à l'Amou-Dario, pour les rapports commerciaux avec l'Asie centrale, par Ivaniné. — Explorations les plus récentes dans la partie occidentale de la mer Baltique, par Ivanof. — Nouvelles maritimes, etc.

PÉRIODIQUE HOLLANDAIS.

Tijdschrift voor het Zeewezen. — 1873. *N*° 3. La marine à vapeur russe dans la mer Blanche; traduit de la *Revue maritime française*. — Superficie du sol, population, navires de la marine militaire et de la marine commerciale des diverses puissances maritimes du globe; traduit de la *Revue maritime francaise*. — Avis aux navigateurs, etc. = *N*° 4. Nécrologie. Le commodore Maury, par J. J. Korndœrffer; traduit du français. — Les navires cuirassés des diverses puissances maritimes de la terre; traduit de la *Revue maritime francaise*. — Avis aux navigateurs, etc.

OUVRAGES ET PÉRIODIQUES AUTRICHIENS.

Lauer (Le capitaine). — Explosion des fortifications au moyen de la dynamite et de la poudre. (11 planches). *Vienne*, Ullrich et fils.

Semrade (Le capitaine) et le lieutenant **Sterbenz**. — Rapport officiel sur l'exposition de Vienne en 1873. — L'ar-

mement en général et l'artillerie. *Vienne*, imprimerie de l'Etat. In-8°, 3 francs.

Streffleurs œsterreichische militaerische Zeitschrift. — *N°* 12. Les grands exercices des pionniers à Linz en 1873. — L'habillement et l'équipement militaires à l'exposition de Vienne. — Les opérations d'investissement de Metz. — Des batteries de campagne avec le matériel des fortifications. — La nouvelle organisation de l'armée italienne. — La marche générale en avant. — La guerre du Mexique.

Vedette (Die). — *N°s* 41 à 47. Le nouveau règlement du service. — La défense de la frontière N.-O. de l'Italie. — Le procès Bazaine. — La séparation du commandement militaire de l'administration militaire. — Les mortiers rayés se chargeant par la culasse. — Le lever des côtes de la mer Adriatique, etc.

OUVRAGE SUISSE.

Stambach (L'ingénieur). La mesure des distances topographiques et son emploi pour déterminer la distance et la hauteur d'un objet d'un certain point. *Arau*, Christen, 1 fr. 20 c.

PÉRIODIQUES ITALIENS.

Cosmos. — *N°* 6. Voyage de Ney Elias en Chine et en Mongolie. — Le fleuve Tsien-Tang. — Voyage au Spitzberg. — Expéditions récentes à la Nouvelle-Guinée. — Exploration du bassin de l'Atrek. — Le voyage du professeur Giordano. — Exploration française de l'Ogoway. — Statistique de Queensland, etc.

Rivista marittima. — *Janvier*. Discours prononcé au parlement par le ministre de la marine Saint-Bon. — De la disposition et des évolutions d'une flotte. — Trieste au point de vue commercial et maritime de 1874 et la crise de 1873. — Les bassins de carénage. — Les deux navires romains du bas relief du prince Torlonia, etc. = *Février*. De la disposition et des évolutions d'une flotte. — Des coraux et des lois physiques qui les — Les deux navires romai relief du prince Torlonia. — point de vue commercial et en 1874 et la crise de 1873. - nail automatique, etc.

PÉRIODIQUE ESPAGI

Boletin oficial del mini ultramar. — *N°* 8. Statis Philippines. — Lois, décrets

OUVRAGE ET PÉRIOD AMÉRICAINS.

Commerce and navigatic tics of). 1868. *Washington*, 1 fr. 50 c.

American journal. — A sultats des draguages récent côtes anglaises, etc.

Army and navy Journal. Notre vieille marine. — Réc l'armée. — Machines espagn = *N°* 544. Le budget de l — Essais des torpilles Whit Cuirassés américains et étra Tirant d'eau des cuirassés — Les défenses de New-Yorl *N°* 546. — Torpilles pour l des ports. — La défense des p = *N°* 548. La défense des Une torpille il y a cent ans,

Scientific american. — . propulseurs des petits navire a grande marche. — Le r l'ingénieur en chef de la mari *Paul-Albert* de Londres, etc. La mitrailleuse Hotchkiss. — velle exploration du désert L Routes de l'Amazone au Paci = *N°* 3. La pisciculture au vue sanitaire et commercial *N°* 9. Nouvelle locomotive b Casnant, etc. = *N°* 4. Le tu la Manche. — Un nouveau propulsion maritime, etc. = pont de la rivière de l'Est à — La vapeur sur les canau *N°* 6. La mitrailleuse Gatli tunnel de Douvres à Calais. - pille Toselli. — Un moteur mex

---

Paris. — Impr. Paul Dupont, rue J.-J.-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes). (78

LE MARQUIS

P. DE CHASSELOUP-LAUBAT[1]

1805 (29 MARS) 1873.

« Loin de se laisser abattre par ses revers, une nation qui ne consent point à déchoir étudie les causes de ces revers, se met hardiment à l'œuvre, réforme tout ce qui a pu l'affaiblir et parvient à se relever, quelquefois plus puissante, après ces épreuves qu'il entre peut-être dans les desseins de la Providence d'imposer aux peuples comme aux individus, pour mieux leur montrer leurs devoirs et rendre plus forts ceux qui savent les supporter; voilà ce que vous voulez, voilà, nous en avons l'espoir, ce que fera la France. » (P. de Chasseloup-Laubat. Rapport sur la loi de recrutement et d'organisation des armées de terre et de mer. — 12 mars 1872.)

L'homme qui, dans ce beau langage, formulait en termes si saisissants le programme de la régénération du pays, ne s'est pas contenté d'entrevoir le but et de l'indiquer. Il a voulu remplir lui-même le cadre qu'il avait tracé et, alors, comme s'il eût eu le pressentiment que

[1] Nous extrayons de la notice nécrologique que M. J. Delarbre, conseiller d'État, directeur au ministère de la marine, a consacrée à M. le marquis de Chasseloup-Laubat, les passages qui ont plus particulièrement trait à la marine, à l'Algérie et aux colonies.

ses forces physiques allaient le trahir, il s'est consacré sans relâche et tout entier à son œuvre patriotique. A travers mille difficultés venant des hommes et des choses, domptant par son énergie la maladie qui le minait, se dérobant même, pour accomplir sa tâche, aux jouissances de l'affection et de la famille que son cœur savait pourtant si bien faire naître et ressentir, M. de Chasseloup-Laubat a, pendant deux ans d'un travail incessant, surhumain, appliqué toutes les ressources de son intelligence, de son savoir et de son expérience, à l'élaboration de cette organisation sur laquelle, dans sa profonde conviction, reposait l'espoir de la rénovation de notre patrie.

Après avoir réussi à faire accepter par l'Assemblée, et cela sans modification essentielle, la première partie de son travail (le recrutement), il venait d'en terminer la seconde, quand, le 29 mars 1873, dans la soirée, Dieu le rappela soudainement à lui. Cette dernière journée, il l'avait encore donnée aux travaux de la commission de l'armée, aux délibérations de la Chambre, et c'est de retour à Paris, au milieu des siens, dans la plénitude de ses facultés, quand il faisait encore des plans de travail pour le lendemain, qu'une crise aiguë du mal dont il souffrait déjà depuis plusieurs années l'a enlevé en une heure à peine à sa famille, à ses amis, à son pays[1].

Comme l'a dit M. le président Grévy, en annonçant à ses collègues cette douloureuse nouvelle, M. de Chasseloup-Laubat avait pris dans l'Assemblée une place importante. Esprit modéré et conciliant, plein de bienveillance et d'aménité, il y avait conquis l'estime et l'affection de tous.

Ces sentiments sont, d'ailleurs, ceux qu'il a rencontrés partout et à toutes les époques, soit dans nos assemblées délibérantes, soit dans les hautes fonctions qu'il a occupées. Certes, la loi de réorganisation de l'armée suffirait à faire la réputation d'un homme d'État; M. de Chasseloup-Laubat, lui, a glorieusement couronné par là une vie tout entière consacrée au pays; mais il a d'autres titres encore à la recon-

---

[1] Un journal de Paris a dit avec une grande vérité d'expression :

« Il est mort à la tâche. Sa main reposait encore sur les documents relatifs à « la réorganisation de l'armée, lorsqu'elle s'est glacée pour toujours; les dernières « lignes sur lesquelles ses yeux se sont fermés à jamais étaient des projets pour « relever la patrie. C'est une belle fin; c'est la mort du soldat à son poste. » (*Moniteur universel* du 1er avril 1873.)

naissance nationale. Pour les rappeler, il nous suffira de retracer la carrière de ce grand citoyen. Ce sera, d'ailleurs, un exemple pour tous, un suprême hommage rendu à sa mémoire, une consolation pour sa famille et une légitime incitation pour ses enfants à recueillir pieusement cet héritage d'honneur et de patriotisme.

. . . .

Marine. — (1851.)

Le 10 avril 1851, M. de Chasseloup était appelé au ministère de la marine, où il ne resta que jusqu'au 26 octobre de la même année. Durant ces six mois, il trouvait, cependant, le temps de prendre quelques mesures importantes parmi lesquelles il faut citer la décision du 6 mai, qui étend aux officiers de la marine la disposition applicable jusqu'alors au département de la guerre pour les congés de convalescence de six mois à solde entière ; la loi des 22 juillet-12 août 1851, sur les encouragements aux pêches de la morue, de la baleine et du cachalot, et les décrets des 20 et 22 août rendus pour son application ; le décret du 16 août 1851 sur le service à bord des bâtiments de la flotte ; celui du 21 septembre suivant sur les emménagements et installations des mêmes bâtiments ; ceux des 1er et 18 octobre de la même année réglant, l'un, les indemnités de route et de séjour, l'autre les allocations de solde et les accessoires de la solde des divers corps de la marine. Les plus importantes dispositions de ces actes sont encore en partie en vigueur. Le décret sur le service à bord avait été élaboré avec le plus grand soin par une commission spéciale. Il s'agissait de reprendre l'ordonnance du 31 octobre 1827, restée debout, malgré tous les grands changements survenus dans l'art naval, l'introduction de la vapeur, l'usage de nouvelles et puissantes armes, de nombreuses améliorations dans les moyens de subsistance, une comptabilité plus régulière, l'expérience acquise dans les escadres d'évolutions et les enseignements recueillis dans les dernières guerres. Le rapport qui précède ce règlement est dû à M. de Chasseloup, et il s'exprime ainsi :

Le vaisseau de guerre résume la patrie, et, pour son salut comme pour

sa gloire, tous à bord doivent concourir à une commune action. La discipline la plus sévère, l'ordre le plus complet, l'obéissance la plus absolue au chef en sont les premiers éléments. Le décret consacre ce principe; mais, en même temps qu'il remet aux mains du chef, en quelque sorte, un pouvoir suprême, il en règle l'exercice et fait peser sur lui la plus grave responsabilité.

Dans toutes les circonstances, le chef doit l'exemple ; il veille sur ses inférieurs, et s'occupe de leur bien-être avec une sollicitude toute paternelle ; enfin, aux jours du danger, il se dévoue pour eux.

Certes, nous n'avions pas besoin de rappeler ces règles, que chaque officier de la marine trouve au fond de son cœur et que l'honneur lui inspire ; mais, dans ce décret, véritable code du service à la mer, dans lequel, depuis le commandant en chef jusqu'au simple matelot, chacun voit écrites les obligations qui lui sont imposées, il est bon qu'à côté des sacrifices qu'on lui demande, le marin rencontre le témoignage irrécusable du soin que son pays prend d'améliorer autant que possible les conditions d'une existence si pleine de labeur ; de même qu'il sait que, grâce à cette belle institution que les autres peuples nous envient, grâce à la caisse des invalides de la marine, il est sûr d'avoir une pension pour sa vieillesse et des secours pour sa veuve et ses enfants.

On ne pouvait mieux résumer l'esprit et le but de cet acte, et nous ne pouvons mieux nous-même en faire connaître l'importance que par cet extrait de l'exposé du ministre.

A son arrivée au ministère de la marine, M. de Chasseloup trouvait pendante une affaire de la plus haute gravité pour les colonies : le décret de 1848, qui avait prononcé l'abolition de l'esclavage, avait, en même temps, réservé un droit à une indemnité en faveur des colons. Cette indemnité avait été fixée par l'Assemblée nationale à 6 millions de rente. Mais, sur cette somme, le huitième devait être réservé pour l'établissement de banques coloniales. Il s'agissait d'organiser ces banques. Or, le projet présenté par le département de la marine était tenu en échec sur un point essentiel par la commission de l'Assemblée législative. C'est en cet état que M. de Chasseloup prend l'affaire ; avec une grande habileté de coup d'œil, il demande à la Chambre (25 avril 1851) de passer à la deuxième délibération, disant qu'entre la deuxième et la troisième on s'expliquera de part et d'autre et que, si l'on ne peut s'entendre, l'Assemblée prononcera. On adopte sa proposition. Restait à lever la difficulté, qui était celle-ci : le projet demandait qu'on autorisât les banques coloniales à prêter « *sur engagement de récoltes pendantes*, » et, aux termes de l'article 5 de la loi, les banques de-

vaient être *considérées* comme *saisies de la récolte engagée*, une fois l'acte d'engagement transcrit sur un registre *ad hoc*. L'exposé des motifs, préparé par M. l'amiral Romain Desfossés, alors ministre de la marine, déclarait que cette opération constituait « *toute la banque coloniale*, et que, sans le prêt sur récoltes, l'institution des banques coloniales serait une dangereuse superfluité et une iniquité. » La commission de l'Assemblée et son rapporteur, M. Chégaray, membre de la Cour de cassation, considéraient, au contraire, ce genre d'opération comme impraticable et dangereux. S'appuyant sur les principes du droit, ils faisaient remarquer que la récolte pendante, la récolte *fictive*, n'est pas susceptible de constituer un gage : que le *gagiste*, dans ce cas, n'ayant son privilége qu'à la condition d'*être saisi de la chose*, il n'y avait pas, dans l'espèce, gage, puisqu'il n'y avait pas tradition de la chose. Depuis huit mois, l'affaire était tenue ainsi en suspens. M. de Chasseloup, avec une merveilleuse sagacité, parvint à tourner l'obstacle ; il fit admettre par la commission le principe du *prêt sur récolte*, en se basant sur ce que la récolte restant nécessairement entre les mains de l'emprunteur, le prêt serait mieux garanti par une *cession*, qui rendrait la banque propriétaire, que par un *engagement*, un nantissement dont la réalisation était ici rendue impossible par la nature même des choses. Cette solution, adoptée par l'Assemblée, décida du vote de la loi. Nos colonies se trouvèrent ainsi dotées d'établissements de crédit qui ont fait baisser le taux de l'intérêt et ont procuré à leurs actionnaires une rémunération légitime, sans que leurs opérations aient jamais suscité d'inquiétude, même au milieu des circonstances les plus graves. Nous donnerons plus loin quelques chiffres à cet égard. C'était un premier et grand service rendu par M. de Chasseloup à nos établissements d'outre-mer, et une sorte de prélude à ce qu'il lui était réservé de faire encore pour eux pendant son second ministère.

Le 26 octobre 1851, M. de Chasseloup-Laubat donnait sa démission : il acceptait néanmoins, plus tard, de faire partie de la commission consultative, parce qu'il y pouvait être utile à son pays, dans la période d'organisation qu'on allait avoir à traverser. Puis il reprenait sa place au Corps législatif.

. . . .

Algérie. — (1859-1860.)

Appelé à succéder au prince Napoléon (comme ministre de la marine et des colonies), M. de Chasseloup-Laubat se trouvait en présence d'une situation des plus difficiles.

D'une part, en effet, les colonies avaient été distraites du département de la marine, ce qui compliquait outre mesure toutes leurs relations avec la métropole ; aux prises avec les conséquences de l'émancipation, elles manquaient de bras pour la culture, le crédit leur faisait défaut pour renouveler leur outillage industriel et le *pacte colonial* les maintenait sur une sorte de lit de Procuste, qui leur ôtait toute facilité d'expansion à l'extérieur.

De l'autre, l'Algérie présentait une société arabe mal organisée [1] ; l'agrégation de la tribu rendait impossible la fusion entre les deux races ; la population européenne faisait entendre chaque jour des plaintes de plus en plus vives ; celle des territoires militaires, parce qu'elle était retenue sans nécessité sous des lois d'exception ; celle des territoires civils, parce que, jouissant des principaux bénéfices de la loi française, elle se voyait privée encore du droit d'administrer ses affaires et d'exprimer ses vœux. L'émigration étrangère était à peu près nulle, l'absence de crédit paralysait toutes les opérations, la propriété était mal constituée, partout lenteur ou désordre dans l'expédition des affaires.

Cette situation critique, le prince Napoléon n'avait pas eu le temps de s'en rendre complétement maître. Il avait posé les principaux problèmes, il avait entamé la solution de certains d'entre eux ; mais, la transition une fois proclamée entre les anciennes et les nouvelles doctrines, il s'était retiré laissant à son successeur la continuation de cette œuvre complexe qui pouvait se résumer en deux mots : *affranchissement* et *colonisation*.

M. de Chasseloup la reprit avec la prudence, la douceur mêlée de fermeté et d'habileté qui étaient dans son caractère. Successivement, il organisait la vente des terres pour remplacer le système des conces-

---

[1] H. Giraud, *30 mois de ministère spécial.*

sions, faisait lever la prohibition qui fermait le marché de la France aux produits naturels de l'Algérie, encourageait la production du coton et du tabac, supprimait la ligne douanière qui interdisait l'Algérie aux marchandises du Sud et jalonnait le chemin des caravanes en établissant des gares de repos sur leur route et une agence consulaire à Radamès, grand marché où se préparaient des transactions considérables pour aboutir au littoral. Puis il étendait à l'Algérie les opérations du Crédit foncier de France, développait les travaux publics et obtenait du Corps législatif le vote de trois lignes de chemins de fer : Philippeville à Constantine, Oran à Saint-Denis du Sig, Alger à Blidah, avec prolongation ultérieure sur Oran. Mais ce n'était pas tout d'avoir l'autorisation et les subventions nécessaires pour ces chemins de fer, il fallait encore trouver une compagnie qui les entreprît et les menât à bien. M. de Chasseloup y réussit et, en même temps, il concédait à une importante société anglo-française les travaux d'un magnifique boulevard qui, longeant sur une étendue de 2,000 mètres les fronts de mer de la ville d'Alger, présentait au pied des quais une ligne monumentale de maisons supportées par de belles arcades abritant de vastes magasins. Le boulevard de l'*Impératrice*, créé ainsi en quelques mois par M. Chasseloup-Laubat, est, à la fois, une splendide promenade et un dock immense. En outre, un câble électrique était posé pour relier directement la France et l'Algérie ; le réseau télégraphique intérieur, développé avec activité, atteignait jusqu'à près de 4,000 kilomètres et, dans leurs insurrections, les Arabes émerveillés respectaient ces agents mystérieux de communication. En même temps, les routes, les ports étaient améliorés, et, grâce à d'habiles ingénieurs et à de patientes recherches, les puits artésiens se multipliaient ; trente de ces précieuses réserves d'eau étaient forées en 18 mois dans des régions désolées d'habitude par la sécheresse, et l'on voyait peu à peu autour de ces puits des tentes se grouper, des oasis abandonnées se repeupler, des nomades devenir sédentaires et des tribus de pasteurs commencer à cultiver la terre.

A côté de ces améliorations matérielles, d'importantes innovations étaient réalisées par le ministre de l'Algérie pour conquérir à notre civilisation cette impénétrable société arabe. C'était, en effet, un sujet bien digne d'attirer et de retenir les méditations d'un homme comme M. de Chasseloup-Laubat. Aussi, dès son avénement au ministère, l'organisation intérieure du peuple arabe, la constitution de la pro-

priété, de la famille, de la justice, avaient-elles appelé ses études de chaque jour. A peine avait-il mis le pied à Alger qu'il commençait la délicate enquête qui, plusieurs mois après, devait lui permettre d'aborder la solution de ces problèmes si importants pour le développement de notre puissance en Algérie. Tout d'abord, il se trouvait en face de la question de l'existence des grands chefs, de cette aristocratie indigène qui dominait le pays. Fallait-il, comme les Américains, avancer pas à pas en les refoulant? ou gouverner les indigènes, comme jadis les Turcs, en chargeant les grands chefs de le faire en notre nom ? ou bien entamer la conquête, la pacification, en introduisant, comme colons, nos nationaux et des Européens, en portant au milieu des indigènes même une nouvelle population avec nos lois, notre civilisation et en cherchant à atteindre une sorte de *juxta-position* pacifique qui aboutirait à une fusion plus ou moins complète dans l'avenir ?

Dans la conviction de M. de Chasseloup, le premier de ces systèmes, celui qu'on a suivi en Amérique, était impossible avec le peuple arabe. Ses sentiments d'humanité se révoltaient à la seule pensée d'un refoulement et d'une extermination incessante.

L'exemple des Turcs ne lui paraissait pas pouvoir être suivi davantage, pas plus que celui des Anglais dans l'Inde. L'un était la négation de notre civilisation; l'autre eût sans doute pu produire le gouvernement pacifique du pays; mais, avec les Arabes qui n'avaient ni l'industrie, ni la richesse, ni la faiblesse des nations indiennes, c'eût été alors une conquête stérile que celle de l'Algérie. En outre, il n'y aurait eu à attendre d'une terre ainsi possédée, ni produits, ni débouchés pour notre industrie : enfin, à tout jamais, l'occupation aurait été onéreuse pour la France.

Que faire alors pour arriver à une conquête complète, à un apaisement assuré? Procéder avec une extrême prudence, toutes les fois qu'il s'agissait de toucher à ce qui existait, occuper peu à peu les points les plus éloignés, y attirer une population civile à la suite de l'armée ; se servir des *cheiks* pour gouverner le peuple arabe, mais substituer progressivement, au grand avantage même des indigènes, notre administration à l'autorité de ces mêmes cheiks ; à la mort de chacun d'eux, on avait, d'ailleurs, l'occasion de diviser le commandement.

Ainsi, avec le temps, nous pouvions nous substituer à eux et nous assimiler le pays.

En Kabylie, au contraire, le gouvernement, complétement démocratique, est celui des *Djeemaas ;* c'est-à-dire de véritables municipalités, un vrai suffrage universel, l'assemblée jugeant les affaires administratives, judiciaires, criminelles même. Là, nos officiers des bureaux arabes ne sont que des surveillants, pour ainsi dire. Il n'y a pas d'intermédiaire entre le peuple et le gouvernement. C'est le peuple tout entier qui administre par la *Djeemaa*. Nulle exaction, nulle injustice ne se commettent impunément, car chacun peut la dénoncer à l'assemblée. Il fallait donc, là, se garder de chercher à innover.

Telle était, suivant M. de Chasseloup, la voie dans laquelle on devait marcher avec prudence, mais avec fermeté.

Revenant sur cette idée et exposant, dans une lettre au général commandant la division de Constantine, les causes des agitations si fréquentes en Algérie, il lui montrait la société arabe travaillée par deux courants, l'un *aristocratique*, qui veut résister au morcellement de l'autorité des grands chefs, l'autre *démocratique*, que la justice de notre administration, la modération de nos mœurs attirent à nous ; il insistait pour que nous profitions de ce dernier courant et il terminait ainsi :

Il faut faire deux remarques : la première, c'est que cette politique, personne ne l'a inventée ; tout le monde l'a suivie, depuis que nous avons voulu la conquête de l'Algérie ; elle découlait de la force même des choses. La France n'était pas venue en Afrique pour succéder simplement aux Turcs, pour gouverner comme eux ; elle y portait nécessairement sa civilisation, et, du moment où sa domination devenait sérieuse et durable, le vieil édifice indigène devait crouler. La sagesse consistait et consiste encore à ne pas le renverser d'un coup, ni trop vite ; nous n'aurions que des ruines, et il faut avoir le temps de construire.

La seconde remarque est celle-ci :

Les indigènes, surtout dans la classe élevée, ont trop d'intelligence pour ne pas comprendre parfaitement la marche des événements et les conséquences qui en découlent, lorsque, peu à peu, ils voient disparaître des grands chefs ; c'est que nous transformons leur société, que nous la soumettons à une nouvelle organisation, dont le grand nombre doit profiter, sans doute, mais dont quelques-uns, et des plus influents, doivent grandement souffrir.

Mais, s'il est impossible que les indigènes, que les chefs surtout se méprennent, alors il ne faut pas attribuer le découragement, la résistance même que nous rencontrons chez eux à d'autres causes. Comment! lorsque nous avons, dans notre vieille société, des partis qui n'oublient pas ce qu'ils

ont perdu, il y a soixante-dix ans, et ne s'en consolent pas, bien qu'ils se trouvent encore à la tête de notre pays, par leurs noms, leur fortune, comment s'étonner que des hommes qui n'ont ni notre langage, ni notre religion, ni les avantages que, grâce à Dieu, nos nouvelles institutions offrent à tous, puissent s'émouvoir de la perte certaine de leur autorité ?

Eh bien ! si tout ce que je viens de dire est exact, que faut-il en conclure ? C'est que nous devons persévérer dans la voie dans laquelle on est entré, mais aussi y marcher avec une *grande modération*, afin de pas *trop entreprendre à la fois...*

Dans une autre occasion, il écrivait encore :

Ma politique est d'arriver peu à peu à une juxta-position des indigènes vis-à-vis de nous, à une sorte d'assimilation, sans secousse ; je veux ouvrir les portes, ne contraindre personne à y passer, mais montrer l'intérêt qu'on a à venir à nous. Avec ces simples mesures, de la sagesse et du temps nous arriverons au but (19 février 1860).

... En France, il nous a fallu des siècles et la révolution de 1789 pour arriver à *l'unification* ; et il y avait moins de différence, pourtant, entre l'habitant de la Flandre et celui du Béarn qu'entre le Kabyle du Jurjura et l'Arabe de Tuggurt. Aussi, faut-il mettre à nos idées d'uniformité les bornes que la nature a placées elle-même, en quelque sorte, sur le terrain et dans les choses et, là même où nous avons la conviction que ces idées sont applicables, ne les appliquer qu'avec modération et prudence (juin 1860).

En outre, il cherchait les moyens de faire aimer notre justice, de fixer l'indigène au sol, de substituer la propriété individuelle à la propriété collective, de réaliser ainsi l'idée qu'il avait indiquée dans son mémoire de 1837 au comte Molé, alors que, simple auditeur au conseil d'État, il avait été chargé d'étudier la constitution de la propriété en Algérie. Car, autrement, que se passerait-il ? Pendant que, grâce à notre législation, nous aurions en Algérie des Européens, des Français, dont la propriété irait en se morcelant, à côté, la propriété arabe irait en se concentrant en quelques mains, et l'aristocratie territoriale des chefs se créerait à notre détriment. Là, en effet, apparaissait un danger qui ne pouvait échapper aux réflexions d'un homme habitué, comme M. de Chasseloup, à étudier l'influence de la législation d'un peuple sur la constitution de la société : en Algérie, comme dans les pays de droit musulman, la succession va, en effet, à un seul fils, et les terres, ainsi transmises, sont, pour ainsi dire, grevées à perpétuité de substitution. Avec le régime de notre droit français, au contraire, l'égalité de partage aboutit au morcellement des héritages.

Sous l'empire de ces préoccupations, il écrivait au général Yusuf une lettre dont nous détachons quelques lignes qui peignent bien le sentiment intime du ministre :

Notre loi de succession en France, à tort ou à raison, est essentiellement démocratique, trop démocratique même ; la loi musulmane, au contraire, est aristocratique, et, si le despotisme turc n'y avait pas mis obstacle, comme il a mis obstacle à tout progrès, même à celui de son propre principe, on aurait vu surgir de la loi de succession une véritable aristocratie. Mais le despotisme est un grand niveleur, lui aussi, et c'est sans aucun doute par une pensée politique que, plus d'une fois, les princes musulmans ont été amenés à des actes de tyrannie et de spoliation qui nous étonnent.

... La constitution individuelle, la justice française, ne l'oubliez pas, voilà les deux bases de l'édifice que la France doit vouloir élever en Afrique.

Les faits suivaient de près les déclarations, car, le 24 septembre 1860, le ministre de l'Algérie distribuait aux Ouled-Kosseir [1] des titres individuels de propriété, en présence de l'empereur et de l'impératrice. Cette distribution se faisait au milieu d'un immense concours de population, attiré par ces fameuses courses de chevaux, par ces fantazias qui passionnent au plus haut degré les indigènes et, chose extraordinaire, on ne vit cependant pas un homme de la tribu des Ouled-Kosseir quitter, pour prendre part à ces réjouissances nationales, le pied de la tribune où devait se faire la délivrance de ces fameux titres écrits en arabe et en français ; pas un ne détourna seulement la tête au galop des chevaux, au bruit des coups de fusil déchargés en l'air, dans une des charges fantastiques de la cavalerie arabe, tant leur intérêt était absorbé par la pensée de recevoir ce précieux parchemin qui faisait chacun d'eux propriétaire incommutable de la terre [2].

Le 31 décembre 1859 c'était le tour de la justice, et un décret de cette date réorganisait les tribunaux civils musulmans. Ce décret con-

---

[1] Un tableau de Pils, exposé au salon de 1862, représente cette scène dramatique.

[2] Voici la proclamation que M. de Chasseloup avait pris le soin de rédiger lui-même et qui, traduite en Arabe, avait été distribuée aux indigènes :

« Vous avez quelquefois manifesté des inquiétudes au sujet des terres sur lesquelles sont établies vos tentes. Vous avez craint qu'on ne déplaçât votre tribu qui, depuis bien des années, n'est réellement pas propriétaire du sol qu'elle cultive ; vos craintes étaient sans fondement.

« Les Arabes qui sont soumis à notre puissance et nous resteront fidèles recevront de nous des droits qu'ils n'avaient pas sous le gouvernement des Turcs. Au

sacrait trois grandes mesures : la facilité pour les musulmans de contracter sous l'empire de la loi française, la surveillance de la justice indigène par notre magistrature, et le droit d'appel devant nos tribunaux, avec une procédure des plus promptes et des moins coûteuses.

« La première de ces mesures, disait M. de Chasseloup, dans le rapport qui précédait le décret, abaisse la barrière entre la société arabe et la nôtre; la seconde prévient les abus, les répare au besoin, popularise les idées de droit et inspire le respect de la justice; la dernière, enfin, permet l'entrée de nos prétoires aux plus humbles de nos sujets musulmans en Algérie [1]. »

L'œuvre de l'émancipation administrative de la colonisation de l'Algérie était en pleine maturité, la moisson déjà abondante, les graves réformes que l'on agitait théoriquement depuis quinze ans passaient, l'une après l'autre, de la discussion dans la pratique, quand le ministère spécial fut supprimé et M. de Chasseloup investi de nouveau du portefeuille de la marine et des colonies.

Il écrivait alors une dernière fois au commandant en chef de la division d'Alger une lettre où son amour pour le bien du pays et sa modestie habituelle se révèlent encore :

Vous voilà (dit-il) avec un gouvernement comme vous l'avez désiré et demandé : on met à votre tête un des plus glorieux représentants de l'armée (le maréchal duc de Malakof) ; je voudrais, pour ma part, qu'on lui donnât

---

lieu d'une jouissance précaire, vous aurez une propriété complète, au lieu d'une jouissance indivise qui ne permet pas d'améliorer la terre, parce que celui qui travaille ignore s'il laissera à son fils le champ qu'il a cultivé, chacun de vous possèdera privativement une partie du sol et aucune puissance ne pourra désormais vous en dépouiller.

« C'est pourquoi je viens distribuer à chacun de vous un titre de propriété.

« C'est la récompense de votre bonne conduite, c'est aussi un engagement de votre part de continuer à être sincèrement attachés et dévoués à la France.

« Ayez donc confiance, appliquez-vous à faire produire le plus que vous pourrez à la terre qui va vous appartenir.

« Fixez-vous sans arrière-pensée sur ce sol dont les arrières-enfants de vos enfants hériteront, car ce qu'on vous donne est placé sous la protection de notre justice, cette justice dont la main droite tient une balance dans laquelle sont pesés les droits de chacun, grand ou petit ; et, sachez-le, sans distinguer le fort des faibles, elle frappe selon ce qui est équitable et droit... »

[1] Une adresse, au ministre de l'Algérie, de la commission indigène chargée de traduire en arabe cet acte si important, s'exprimait ainsi :

« Les populations seront heureuses de l'application si vivement attendue du décret ; elles en béniront les auteurs. »

les pouvoirs les plus étendus et ce ne sera pas ma faute s'il n'en est pas ainsi; il pourra donc faire tout le bien que nous aurions voulu; quant à moi, si ce n'est pas sans regrets que je tourne aujourd'hui mes regards vers l'Algérie, comme vers une terre aimée, ainsi que je le faisais au moment où mon bateau m'emportait vers la France, du moins, j'ai, d'un autre côté, devant les yeux de belles choses à faire et, ce qui me touche plus encore, de braves gens pleins de désintéressement qui m'ouvrent leurs bras, bien que je n'aie pas l'honneur de porter leur uniforme; aussi c'est le cœur tout ému et plein de reconnaissance que je me mets à l'ouvrage et j'y vais apporter un dévouement sans bornes.

« *De belles choses à faire* » une occasion « *de donner tout son dévouement à de braves gens* » voilà comment M. de Chasseloup entrevoyait la tâche qui lui incombait comme ministre de la marine et des colonies.

Nous allons voir de quelle manière il l'a remplie.

Marine. — (1860-1867.)

De tous les départements ministériels, celui de la Marine et des Colonies est assurément un de ceux où les affaires sont les plus complexes et les plus variées. Il réunit, en effet, deux services bien distincts, quoique utilement liés l'un à l'autre : d'une part, le service colonial, qui forme à lui seul un petit ministère où l'on s'occupe, à la fois, de questions diplomatiques, financières, militaires, commerciales, intérieures, etc., sans parler de l'œuvre si délicate et si importante de la transportation; de l'autre, le service de la marine proprement dit, dont les exigences sont multiples et incessantes, qui administre avec une sollicitude proverbiale une population de 400,000 âmes, répartie tout le long de notre littoral, construit et arme nos bâtiments de guerre, forme le personnel spécial appelé à les diriger ou à les monter et, sur tous les points du globe, abrite de son pavillon nos intérêts politiques et des transactions commerciales d'une importance annuelle de plus de 4 milliards.

Au moment où M. de Chasseloup était pour la seconde fois placé à la tête de ce département (24 novembre 1860), il avait devant lui une situation assez difficile.

Nous avons indiqué plus haut le malaise économique et social dont souffraient nos colonies, et nous y reviendrons tout à l'heure.

Quant à la marine, le *personnel* et le *matériel* étaient surmenés par les grandes expéditions qui venaient de s'accomplir; les officiers de vaisseau, qui avaient si largement payé leur dette au pays, souffraient de l'insuffisance d'avancement et du malaise qu'entretenait sur la flotte un défaut de cohésion complète dans nos équipages. Dans les autres corps, les souffrances étaient les mêmes pour des causes différentes, et surtout parce que leur organisation, remontant à quinze ou vingt années, n'était plus en rapport avec les nécessités nouvelles.

Quant au matériel de la flotte, les constructions navales étaient dans un état de transition qui laissait beaucoup à faire; la lutte entre la cuirasse et l'artillerie commençait avec des chances diverses. Il fallait trouver de nouveaux types de bâtiments et de canons.

Enfin, le commerce maritime, sous l'effet des mesures libérales inaugurées en 1860, se levait en masse contre l'inscription maritime et demandait la suppression, ou tout au moins, la modification profonde de ce régime exceptionnel.

Est-ce à dire qu'il fallait faire peser la responsabilité de cette situation sur les hommes qui avaient été successivement à la tête de la marine?

Pas le moins du monde : au milieu des transformations incessantes que la marine avait dû subir, depuis 30 ou 40 ans, chaque époque avait nécessairement laissé son empreinte sur ce qu'elle avait produit pour satisfaire aux exigences sous le coup desquelles elle était placée.

Quoi qu'il en soit, M. de Chasseloup-Laubat se mit immédiatement à l'œuvre.

En ce qui concerne la flotte, trois grandes questions attirèrent tout d'abord ses plus vives préoccupations et on les trouve ainsi résumées dans une note de sa main :

1° Les cadres des officiers et des *spécialités*, qui constituent la véritable force du personnel de la flotte, sont-ils en rapport avec nos besoins?

2° Les bâtiments, conservés à l'état de réserve et même de disponibilité, peuvent-ils être rapidement armés?

3° Enfin, les différents types qui composent la liste de la flotte offrent-ils des conditions satisfaisantes pour remplir les diverses missions auxquelles les forces maritimes de la France peuvent être appelées?

C'est à ces préoccupations que répondent les premières mesures prises par M. de Chasseloup : développement des spécialités; constitution d'une véritable réserve; composition de la flotte nouvelle.

L'armement d'un navire de guerre exige la réunion d'hommes aptes à faire produire à cet admirable instrument de navigation et de combat la plus grande somme d'effet avec la plus grande rapidité réalisable. Autrefois, on cherchait, sans doute autant que possible, à composer les équipages de manière à avoir des hommes ayant acquis une certaine aptitude pour les services auxquels ils devaient être destinés. Mais, comme les inscrits maritimes fournissaient le principal, c'est-à-dire des *gabiers* pour les manœuvres des voiles, quant au reste, c'était, en général, au commandant qu'incombait le soin de former son équipage. Aussi, fallait-il un certain temps pour qu'il possédât toute sa valeur. On parait à cet inconvénient en maintenant au service pendant une période indéfinie, en cas de guerre, ou en rappelant, au moyen de *secondes levées*, des hommes déjà formés. Mais on ne tarda pas à reconnaître les vices de ce système et la nécessité de donner aux hommes, pour le *canonnage* et pour la *mousqueterie*, une éducation spéciale : de là, la formation de ce qu'on a appelé les *spécialités*. En 1837, on commença à faire, avec une corvette, une école de *matelots-canonniers*. Puis on substitua à la corvette, d'abord une frégate et ensuite un vaisseau ; en 1856, un bataillon de fusiliers-marins fut formé à Lorient; en 1860, une école de *timoniers* fut établie à bord du *Montébello*.

Quant aux officiers de marine, leur cadre avait été déterminé par l'ordonnance de 1846 et n'avait reçu d'autre modification que celle résultant de la création, en 1859, de 75 places de lieutenants de vaisseau en résidence fixe.

Telle était, pour le personnel, la situation au moment où M. de Chasseloup-Laubat prenait la haute direction des affaires maritimes.

Il chercha d'abord à bien constater quels étaient les besoins *permanents* de la flotte, seulement pour les services de paix, et, quelles étaient les obligations qui lui incombaient sur tous les points du globe. Il voulut ensuite se rendre compte des besoins qui surgiraient au premier jour d'une guerre maritime, et, en établissant ce qu'il avait fallu faire pendant les expéditions d'Italie et de Crimée comme pour le transport de nos troupes en Chine, il se convainquit aisément de l'insuffisance de nos moyens d'action.

Pour déterminer les augmentations rationnelles, il dressa un tableau comparatif de notre marine sur *le pied de paix* et *sur le pied de guerre*, et, sans prétendre satisfaire d'avance à tout ce qu'exigerait une longue

guerre, il chercha à mettre nos institutions en état de former, moins, les cadres indispensables à nos forces navales pour maint la France à son rang parmi les puissances maritimes.

Pour les équipages, le nombre des *canonniers* formés par l'école *Montébello*, à Toulon, était insuffisant même pour le temps de paix en créa une seconde (12 juillet 1861) à Brest, sur le *Louis XIV*. cette manière, chaque année, 1,200 canonniers brevetés, choisis dans le recrutement, soit dans l'inscription maritime, étaient répa sur la flotte, et, une fois sortis du service, préparaient une précie ressource pour la défense des côtes et des places.

Les fusiliers-marins n'étaient pas assez nombreux pour qu'on pût placer sur la plupart des navires de guerre ; un second batail école fut créé à Lorient.

Les mécaniciens nous faisaient défaut en nombre suffisant ; chauffeurs, si utiles pour la bonne marche de la machine, recrutés hasard parmi ceux du commerce ou parmi de simples matelots de p n'offraient pas toutes les garanties voulues. Des écoles de mécanic et de chauffeurs (18 août 1862) furent instituées sur l'atelier centra la réserve à Brest et à Toulon. Enfin, pour donner satisfaction à aspirations légitimes et pour améliorer le sort de sujets précieux, a quels est confié le maniement d'un matériel de grande valeur, des e plois de mécaniciens en chef et de mécaniciens principaux, créés décret du 25 septembre 1860, puis augmentés par décret du 29 1867, offrirent à ce personnel si utile des avantages de position solde et de retraite bien propres à attirer et à conserver à l'État serviteurs de choix. En outre, aux canonniers, aux fusiliers et aux moniers brevetés, un décret du 11 mai 1866 ajoutait les *gab brevetés*.

Une pépinière de *gabiers* et de *timoniers*, destinés à rester su flotte, existait dans l'école des mousses de Brest. Seulement, c école était trop restreinte. Une décision du 24 août 1861 tripla nombre des élèves qui y étaient reçus de treize à seize ans, pour formés au rude métier de la mer ; en peu de temps, 900 mousses sortaient, que nos bâtiments demandaient à l'envi, et ils assuraient flotte les véritables sous-officiers de l'avenir.

Mais, on n'entre aux écoles des mousses qu'à treize ans, et les sa d'asiles se ferment pour les enfants à sept ans. Que deviennent, er sept et treize ans, les fils de marins qui n'ont plus de famille ? Cer

la sollicitude, on peut dire paternelle, du département de la marine ne les abandonne pas et leur alloue des secours sur la caisse des invalides. Cela ne parût pas suffisant à M. de Chasseloup, qui eût la généreuse pensée de recueillir ces orphelins, de les remettre aux soins et de les placer sous la tutelle de la marine qui les élèverait, pour leur faire suivre la carrière de leurs pères, comme les enfants de troupe sont élevés par les régiments et y retrouvent une nouvelle famille. C'est à Brest qu'un décret du 15 novembre 1862 a installé l'établissement des *Pupilles de la marine*. Il y a été organisé, d'après les instructions du ministre de la marine, par M. le vice-amiral comte de Gueydon, avec autant d'habileté que de dévouement. De 1863 à 1867, sur 741 orphelins admis, 326 en étaient sortis dotés d'une instruction élémentaire et professionnelle [1].

Ceci fait pour les spécialités, les officiers de la marine et des autres corps n'étaient pas non plus oubliés.

Nous rappelions tout à l'heure que l'état-major de la flotte était, en 1861, surmené, découragé. A ce moment, en effet, des documents officiels constataient que l'insuffisance des cadres était telle que les commandants des diverses stations réclamaient près de 80 officiers pour maintenir l'effectif réglementaire sur leurs bâtiments ; et on ne pouvait pas les leur envoyer. Les préfets maritimes n'avaient plus à leur disposition le nombre d'officiers fixé par les règlements ; enfin « 120 officiers faisaient défaut, uniquement pour le service ordinaire, et encore faut-il remarquer que l'administration supérieure a borné à trois mois la durée des congés accordés après plusieurs années de navigation. Ainsi réduit (continuait le rapport qui précède le décret du 14 août 1861), le temps de repos n'est plus en rapport avec les fatigues, et nous voyons des hommes pleins de valeur dans l'impossibilité de reprendre la mer ; car si le dévouement des officiers est sans bornes, leurs forces ont des limites que dépasse aujourd'hui le service qui leur est imposé. »

En effet, le service n'était plus ce qu'il avait été en 1846, lorsqu'on

---

[1] C'est à propos de cette précieuse institution, dont il suivait les progrès avec une sollicitude constante, qu'il écrivait un jour cette pensée si bien en harmonie avec sa nature généreuse et sensible :

« J'attends les *Pupilles de la marine* qui vont venir me voir ; puis j'irai à » l'hôpital. *Il faut commencer par ceux qui souffrent.* C'est juste, n'est-ce pas ? »
(Brest, 4 oct. 1865.)

avait déterminé la composition de la flotte. L'évacuation des bagnes, l'envoi aux colonies des compagnies disciplinaires exclues de l'armée, l'accroissement des stations, la prise de possession de la Nouvelle-Calédonie, celle de la Cochinchine, créaient à la flotte de nouvelles et bien lourdes obligations. En faisant ressortir cet état de choses, M. de Chasseloup demanda et obtint d'augmenter, en 1861, de 10 le nombre des capitaines de vaisseau, de 20 celui des capitaines de frégate, de 50 celui des lieutenants de vaisseau et de 25 celui des enseignes.

Un peu après, la loi du 6 mai 1863 portait le cadre de l'état-major général de l'armée navale, en temps de paix, à 15 vice-amiraux et 30 contre-amiraux.

Puis, l'école navale passait de l'ancien vaisseau-école sur le plus grand de nos vaisseaux à voiles; des installations perfectionnées y étaient introduites pour rendre meilleures encore les conditions hygiéniques dans lesquelles étaient placés les élèves; et, pour favoriser leur instruction, le programme des études était révisé dans un sens pratique et propre à développer chez les élèves le goût de la vie maritime et les connaissances dont l'application est journalière dans la carrière qu'ils sont destinés à parcourir.

Plus tard, on complétait l'école par l'adjonction d'un vaisseau d'instruction, remplissant, à l'égard de l'éducation professionnelle des officiers de marine, le rôle des écoles d'application pour les officiers des armes spéciales. Les aspirants de 2e classe, à la sortie de l'école navale, sont embarqués sur ce vaisseau pendant une campagne d'un an, après laquelle ils passent leurs examens pour le grade d'aspirant de 1re classe. Cette campagne est bien plus favorable à l'instruction pratique qu'un embarquement de deux ans dans des conditions ordinaires, et la loi du 7 mai 1864 a pu, ainsi, abaisser d'un an l'âge auquel les aspirants parviendront au grade d'enseigne. La même année, le nombre des admissions à l'école navale était augmenté.

En même temps, d'autres mesures de détail étaient prises et donnaient satisfaction à de légitimes aspirations. Un arrêté (12 mars 1862) déterminait d'une manière égale entre les officiers de la marine la répartition du temps d'embarquement et des emplois à terre.

Un décret du 12 février 1862 donnait le droit aux lieutenants de vaisseau commandant d'embarquer à leur choix un lieutenant ou un enseigne de vaisseau, et arrêtait qu'en vue des vacances qui pourraient se produire dans les états-majors des bâtiments écoles, les officiers

susceptibles de les remplir, en raison des aptitudes dont ils auraient fait preuve, seraient signalés spécialement au ministre par leurs chefs hiérarchiques.

Des améliorations étaient introduites dans le mode d'instruction des officiers détachés aux écoles de tir et des fusiliers (arrêté du 12 mai 1862).

D'un autre côté, le Dépôt des cartes et plans et l'administration centrale étaient réorganisés ; les cadres des commis aux vivres et des magasiniers entretenus, pour le service de la flotte, remaniés ; une à une, les ordonnances constitutives de chacun des corps de la marine étaient reprises, étudiées et améliorées : artillerie, infanterie, commissariat, service de santé, génie maritime, aumônerie, mécaniciens, comptables, ouvriers des arsenaux, etc., tous ces services si importants voyaient ainsi leur constitution organique mise en harmonie avec les exigences nouvelles ; l'inscription maritime était habilement dégagée des dispositions qui, sans être indispensables au recrutement de notre marine, pouvaient être une gêne pour l'armateur et l'inscrit maritime ; et le conseil supérieur du commerce, dans son enquête sur la marine marchande, témoignait hautement de la reconnaissance que ces dispositions inspiraient aux armateurs et aux négociants. La législation des pêches était débarrassée de toute entrave, grâce au décret du 10 mai 1861 [1]. Le zèle des pêcheurs était stimulé par les encouragements donnés à l'amélioration de leur matériel en barques ou filets ; on s'attachait à substituer parmi eux l'action en commun à ces actes isolés qui rendent plus difficile toute mesure de conservation et d'entretien des fonds de pêche ; les compagnies de chemins de fer consentaient, sur les instances du ministre de la marine, à accorder des réductions de tarifs pour le transport de la marée. Un règlement unique réunissait l'ensemble des textes qui régissent les rapports entre la marine marchande et la marine militaire ; une publication spéciale présentait, comparées l'une à l'autre, la législation commerciale en France et en

---

1. M. de Chasseloup écrivait, quelques mois après ce décret, qui avait été accueilli avec tant de satisfaction sur notre littoral :

« ..... Il est indispensable de nous mettre en garde contre les *petites réglementations* qu'on voudrait nous arracher. Je n'ai pu faire le décret du 10 mai pour en voir peu à peu tous les articles effacés sous prétexte d'interprétation ou de réglementations particulières. La *liberté* en fait de pêche, voilà la règle ; le *cantonnement*, voilà l'exception ; pour tout le reste, qu'on laisse tranquille ces braves matelots que j'aime tant. »

Angleterre, au grand avantage des armateurs et des capitaines de la marine du commerce en relations avec les ports des Iles Britanniques. Grâce à l'initiative du ministre de la marine française, un code international des signaux à l'usage des bâtiments de toutes les nations maritimes était établi (24 juin 1864). Ainsi se trouvait atteint ce but depuis longtemps poursuivi « *d'une langue maritime universelle.* » Enfin, la question du recrutement de la flotte était hardiment abordée, les règlementations exagérées de 1853 et de 1859 abrogées, la navigation commerciale affranchie de formalités routinières et onéreuses, de hautes payes de rengagement étaient instituées, des règles fixes pour les levées et les sursis étaient adoptées, et la condition des inscrits notablement améliorée (décrets du 25 juin 1861). M. de Chasseloup-Laubat attachait avec raison une importance capitale à ces deux décrets. Il avait tenu à les faire paraître ensemble, à leur donner la même date « parce que, disait-il, l'un était le corollaire de l'autre. » Et en chargeant le digne vice-amiral Charles Pénaud d'une mission d'inspection générale des quartiers d'inscription maritime, il développait ainsi sa pensée à cet égard (27 septembre 1861) :

.... Lorsque, d'un côté, les *inscrits* que la *levée permanente* nous fournit lorsqu'ils sont jeunes et qu'ils n'ont pas encore formé d'établissement, comprendront qu'ils ne peuvent avoir d'autres sursis de levée que ceux indiqués dans le décret et que la loi du recrutement a déjà établis comme exemptions d'une manière générale, et que, d'un autre côté, ces inscrits verront de très-sérieux avantages à se *rengager pour trois ans,* après une première période de service, nous devons espérer que les marins, levés à vingt ou vingt et un ans, resteront *six ans* sur nos bâtiments, surtout lorsque nous aurons le soin de leur accorder un congé de quelques mois entre les deux périodes de service.

Alors, notre flotte sera armée avec des hommes capables, éprouvés, et, si la guerre survenait, nous aurions, dans l'*inscription*, les hommes ayant plus de six années de service, et qu'un *décret impérial* nous autoriserait alors à appeler.

Mais, pour que les hommes se rengagent, il faut leur faire comprendre les avantages qu'ils trouvent à le faire, et c'est là un des points les plus importants de votre inspection, de votre mission; connu, aimé de beaucoup de ces braves gens que vous verrez dans les quartiers, vous êtes plus à même que personne, amiral, de leur montrer que leur véritable intérêt est de rester six années sur les bâtiments de la marine impériale.

En effet, pendant la seconde période de trois années, ils ont une solde meilleure, et pendant les six ans un réel bien-être. Après les six années de service, ils ne peuvent plus être levés qu'en vertu d'un décret impérial,

c'est-à-dire au milieu de circonstances exceptionnelles dans lesquelles leur propre patriotisme les pousserait seul à s'offrir. Ils peuvent donc, après ces six années, c'est-à-dire vers 27 ans, se marier, organiser leur industrie, arranger leur vie sans crainte d'être enlevés à leurs familles. Enfin, après six années passées sur les bâtiments de l'État, la pension à laquelle ils auront droit, après avoir navigué au commerce, est encore augmentée.

Au contraire, si après la première période de service ils rentrent chez eux, s'y établissent, alors ils se verront *lever plus tard*, au moment où ils auront tant d'intérêt à rester dans leurs familles; la prime qu'ils toucheront pour cette seconde levée sera *moins élevée* que celle qu'ils auraient eue s'ils s'étaient rengagés pour la même durée de service. Enfin, s'ils ne font pas six années de service à l'État, leur pension sera moins considérable, lorsque, dans leur vieillesse, ils auront moins de forces et plus de besoins.

Voilà ce qu'il faut s'efforcer de faire comprendre aux marins que vous verrez, et ce qu'il faut que les chefs de service des différents quartiers s'attachent, eux aussi, à expliquer avec zèle aux gens de mer au milieu desquels ils se trouvent.

Trop souvent les matelots n'ont vu l'administration de la marine que pour leur demander des sacrifices, que pour leur imposer des charges. Il faut, amiral, la leur montrer, au contraire, comme protégeant leurs véritables intérêts, comme cherchant tout ce qui peut améliorer leur condition, comme voulant leur donner pour la pêche, pour leur industrie, toutes les facilités compatibles avec le bon ordre et la conservation des sources mêmes de leur bien-être; enquérez-vous de leurs besoins, de ce qu'il est possible de faire pour que le sort de tant de braves gens soit meilleur; dites-leur bien que l'empereur n'a rien tant à cœur que de savoir heureuses les populations si dévouées et si courageuses du littoral de son empire.

Puis, il faisait publier pour ses équipages ce qu'il appelait le *Livret attrayant*. On sait que le marin, comme le soldat, a un livret sur lequel sont indiqués les payements qu'on lui fait, ses avancements successifs, etc. Nous ne pouvons mieux indiquer le but que poursuivait M. de Chasseloup par cette mesure si modeste, mais si utile, qu'en la lui laissant expliquer lui-même :

Ce livret, écrivait-il au vice-amiral comte de Gueydon, le 14 août 1861, vous savez quelle est la pensée qui m'a dirigé lorsque j'ai voulu le faire : j'avais vu, en ouvrant le petit livre que nous donnons à nos matelots, que la première, la seule chose même qui frappait leurs regards, c'était l'énumération des peines qu'ils devaient encourir : la *mort*, les *travaux forcés*, l'*emprisonnement*; voilà ce qu'ils ont devant les yeux pendant quatre pages pour leur apprendre leurs devoirs. Sans doute, il est bon de leur enseigner les peines dont ils seront frappés s'ils s'écartent des règles de l'honneur, mais il m'a semblé qu'il était utile aussi de leur montrer quels avantages ils rencontraient en venant servir sur les bâtiments de l'État, et qu'il était assez naturel de *placer la mort à la fin*.

Le *Livret attrayant* contenait donc un résumé des avantages de t
nature réservés aux inscrits.

Grâce à ces mesures, le principe de l'inscription maritime était hors de contestation, la disponibilité des marins assurée, mais lim aux besoins de la flotte, et les engagements volontaires efficacen encouragés. Les intentions qui l'animaient, M. de Chasseloup-Lau après les avoir affirmées par des actes, les résumait ainsi lui-m dans une lettre à l'un des officiers généraux de la marine qu'il aim prendre pour collaborateur de mesures importantes :

Il faut bien nous persuader, écrivait-il, que nous ne sommes plu temps de Colbert : le milieu dans lequel nous vivons est, en effet, tout a que celui dans lequel les grandes ordonnances de 1681 trouvaient tout paré pour les belles institutions du ministre de Louis XIV. Alors, on des corporations, on avait des paysans corvéables, obligés de travailler routes royales; on avait des milices qui, toute la vie active durante de l'hom étaient soumises à un service toujours exigible ; les soldats, plus ou m légitimement racolés, restaient sous les drapeaux indéfiniment; droi coutume, en dehors d'une certaine classe, il y avait peu de liberté pour dividu. Dans de pareilles circonstances, l'inscription maritime était non- lement une admirable institution, c'était un immense bienfait. L'inscri devait *aucun autre service* que celui des vaisseaux du roi, et en compe tion de combien d'avantages ? Et lorsque la caisse des invalides vint à d ner des secours à sa famille, à sa vieillesse, certes le sort de l'inscrit enviable. Mais, aujourd'hui, en est-il de même ? oui, si nous ne regar que l'inscrit ; non, si nous comparons son sort à celui d'un autre cito Pour celui-ci, depuis l'abolition de la conscription (qu'il ne faut pas confor avec le *recrutement*), si son nom ne sort pas de l'urne avec un mauvais méro, il est exempt de tout service militaire ; si, au contraire, il fait pa du contingent, il peut s'exonérer (ce que j'ai combattu et ce que je blâm il pouvait se faire remplacer ; enfin, après sept années de service il est dé nitivement libéré !... Eh bien ! dans cette circonstance, il m'a paru q fallait absolument, d'une part, poser des règles fixes aux levées, et, l'autre, encourager les engagements volontaires et les réengagements, façon à améliorer tellement la condition de l'*inscrit* qu'il ne voulût pas changer contre celle des hommes du recrutement.

Ces réformes accomplies, les plaintes, les attaques contre l'inscri tion maritime cessèrent comme par enchantement, ainsi que nous constations plus haut.

Tout en améliorant, comme on vient de le voir, la situation du pe sonnel maritime dans toutes les branches, M. de Chasseloup port aussi une main, à la fois prudente et hardie, sur le matériel naval.

Sous ce rapport, son idée dominante était d'arriver à compenser autant que possible par la rapidité des mouvements de la flotte et des coups qu'elle pourrait porter, l'infériorité numérique que lui imposait inévitablement l'insuffisance des allocations budgétaires. Un bon entretien, une véritable disponibilité des navires de guerre, c'était, à ses yeux, la première condition de la flotte. On l'avait toujours recherchée, mais sans réussir à l'obtenir complétement, et ceci pour plusieurs causes.

En premier lieu, le service chargé de l'entretien des navires conservés dans les ports, à l'état de désarmement, de demi-armement ou même de disponibilité était organisé sans *unité*, sans *responsabilité* définie. En effet, les diverses directions de travaux avaient mission d'assurer cet entretien, et les officiers qui exerçaient leur autorité sur les navires placés dans la situation dite de *disponibilité*, ne devaient pas commander ces bâtiments une fois armés, et n'avaient plus alors à leur disposition aucun moyen de réparation.

En second lieu, le personnel mis à bord de ces bâtiments était complétement insuffisant soit pour faire face à leur entretien journalier et aux réparations courantes, soit pour composer des cadres de sous-officiers et de spécialités dans lesquels on n'eût plus, au moment de l'armement définitif, qu'à faire entrer le complément d'hommes nécessaire pour former l'équipage normal.

Enfin, nous n'avions pas un matériel d'armement en rapport avec le nombre de navires de guerre qu'il importait de maintenir disponibles. Ce matériel, depuis la suppression des *magasins particuliers* de bâtiments, était commun aux divers navires auxquels il pouvait s'appliquer.

Dans ces conditions, il fallait nécessairement beaucoup de temps pour armer les bâtiments classés comme disponibles, d'un côté parce que, au moment de s'en servir, on reconnaissait le plus souvent qu'ils exigeaient des réparations, et, de l'autre, parce que le personnel bord devait être entièrement changé.

Le mal une fois bien constaté, le remède était tout clairement indiqué : il fallait constituer l'*unité* de direction pour l'entretien et les réparations des navires reconnus aptes à naviguer, confier cette direction aux officiers qui ont le plus d'intérêt à ce que le bâtiment soit toujours en état de prendre la mer, c'est-à-dire à ceux qui doivent le conduire. En outre, pour que ces officiers fussent à même d'accom-

plir le service qui leur était remis, il fallait leur donner les moyens de faire, dans nos ports, les mêmes travaux d'entretien et de réparations qu'ils exécutent dans les ports et sur les rades à l'étranger, lorsqu'ils sont en cours de campagne.

Il était indispensable, ensuite, de constituer, sur les navires ainsi entretenus, un cadre permanent de maîtres et de spécialités suffisant pour recevoir le nombre d'hommes nécessaires à la formation de l'équipage normal, au moment de l'armement définitif.

Unité de commandement et, dès lors, responsabilité sérieuse pour l'entretien en bon état des navires de la réserve confiés au *sercice actif* de la flotte ; formation et permanence de cadres sur ces navires, dans quelque situation qu'ils fussent placés; armement en réserve ; telle est la pensée qui a dicté le décret du 1er août 1861, dont les conséquences ont été d'assurer une véritable disponibilité de la flotte ; on l'a vu par la promptitude et la régularité qui ont présidé à nos expéditions maritimes de Chine, de Cochinchine, du Mexique, de Syrie, d'Italie, etc.

Le personnel de la flotte doté d'une bonne organisation, un service de réserve constitué d'une manière réellement efficace, et notre matériel naval maintenu par là toujours disponible, il restait encore à approprier ce matériel aux services multiples auxquels il devait pourvoir.

En 1857, à la suite de discussions approfondies au sein du conseil d'État, une décision impériale avait arrêté que notre flotte devait se composer de quatre groupes principaux : *flotte de combat, flotte de siége et de défense des côtes, flotte de transport, flotte légère.*

Dans une note remise à l'empereur, le 2 juillet 1863, M. de Chasseloup indiquait comme il suit le rôle de chacun de ces groupes :

Dans l'état actuel de la science, la *flotte de combat* doit être composée de l'équivalent de ce qu'on appelait autrefois les vaisseaux de ligne, c'est-à-dire de *frégates cuirassées*, réunissant, au plus haut degré possible, les qualités des navires de guerre; capacité d'approvisionnements, vitesse, facilité d'évolution, puissante artillerie, invulnérabilité; son rôle est l'attaque; tout appareil embarrassant pour le combat doit disparaître et, pour ceux de ces navires destinés à agir dans les mers d'Europe, leur mâture doit être réduite à l'indispensable.

Pour la *flotte de siége et de défense des côtes*, elle devra sans doute se diviser en deux sortes de bâtiments ; d'une part, les *batteries flottantes*, véritables forts mobiles ; d'autre part, les *béliers*, appelés peut-être à jouer un

rôle considérable, en dehors même de la zone de défense, comme de puissants auxiliaires de la flotte de combat.

Mais, pour ces deux espèces de navires, les conditions sont toutes différentes : pour les batteries flottantes, instruments de défense de nos côtes et d'attaque contre les villes maritimes, aux abords desquelles on trouve peu de profondeur d'eau, tout doit être consacré à *l'invulnérabilité ;* elles doivent porter les plus puissantes bouches à feu et avoir le moins de tirant d'eau possible.

Peu importe la vitesse : que ces batteries puissent se rendre à leur poste, sur nos côtes, cela suffit ; et, pour les conduire devant les places dont on ferait le siége, on les convoierait, on les remorquerait même ; mais comme, pour être à l'abri des coups les plus redoutables de l'ennemi, elles doivent être placées sur des bas-fonds, il faut que, tout en ayant le plus faible tirant d'eau possible, elles aient encore une certaine hauteur de batteries.

Pour les *béliers*, au contraire, c'est une grande agilité qui leur est indispensable : point de hauteur sur l'eau, peu d'approvisionnements, mais tout sacrifié à la vitesse, à la facilité d'évolutions dans un volume aussi restreint que possible, et calculé cependant de manière à ce que, par leur forte construction et leur propre poids, agissant eux-mêmes en quelque sorte comme projectiles, ces *béliers* enfoncent, sans se briser, les murailles de bois bardées de fer qu'ils doivent détruire.

La *flotte de transport* veut des navires spéciaux, assez rapides encore, puisqu'ils n'ont que la vitesse pour échapper à l'ennemi ; enfin, quelque avantageux qu'il soit, au point de vue des transports, de les emménager pour recevoir soit des hommes, soit des chevaux, soit du matériel ; comme il ne faut pas s'exposer à perdre un des éléments de l'armée transportée, il importe, si ce n'est pour tous les bâtiments, du moins pour un certain nombre, de les organiser de manière à ce qu'ils puissent renfermer comme autant de petits corps prêts à combattre au moment du débarquement. C'est le *desideratum*, difficile à atteindre sans doute, mais dont on peut pourtant approcher dans une certaine mesure.

Il est véritablement impossible de prévoir plus complétement, d'exposer avec plus de netteté et de clarté, un programme aussi complexe et aussi technique. On le voit, avec sa prodigieuse facilité d'assimilation, M. de Chasseloup s'est rendu maître de son sujet, et il parle *constructions navales, guerre maritime,* comme un ingénieur, comme un marin.

Dans son opinion, en résumé, la flotte française devait se composer comme il suit :

30 frégates cuirassées de différents types (*Solférino, Normandie, Couronne*), qui devaient être améliorées par l'adjonction d'un éperon à chaque navire.

20 corvettes cuirassées, 20 avisos rapides, 100 avisos ordinaires. 20 batteries flottantes, 10 béliers rapides;

Plus, des bâtiments légers, canonnières démontables, bâtiments de transport, en nombre à déterminer suivant les besoins et suivant les ressources, en utilisant, d'ailleurs, notamment pour les transports, les navires existants.

L'exécution de ce programme était confiée à l'habile ingénieur M. Dupuy de Lôme. Déjà, le 20 mars 1858, avant qu'on n'eût abordé, ni en Angleterre, ni en Amérique, ce problème ardu de l'architecture navale, le plan de notre première frégate cuirassée la *Gloire*, de 800 tonneaux et 32 canons, avait été arrêté par M. Dupuy de Lôme et approuvé par l'amiral Hamelin, alors ministre de la marine. La *Gloire* était complétement armée en août 1860, et, sous le ministère de M. de Chasseloup, elle accompagnait l'empereur en Algérie. Notre seconde frégate cuirassée, la *Normandie*, identique à la *Gloire*, était hardiment et heureusement envoyée par M. de Chasseloup dans le golfe du Mexique en juillet 1862; c'était le premier bâtiment de ce type qui franchissait l'Atlantique. Dix frégates cuirassées étaient successivement construites.

Puis, le *Magenta* et le *Solférino*, de 900 tonneaux et 50 canons, vaisseaux cuirassés et à éperon, entraient à leur tour dans l'escadre; en septembre 1863, était mise en chantier la première corvette cuirassée à éperon (la *Belliqueuse*), type de navire destiné aux missions lointaines. La *Belliqueuse*, pour son début, a doublé avec un plein succès le cap Horn et fait le tour du monde, portant le pavillon du contre-amiral Penhoat. En 1863, la France réunissait, la première entre les puissances maritimes, une escadre cuirassée qui, sous les ordres du regrettable vice-amiral Charles Pénaud, naviguait dans l'Océan, cherchant, pour faire ses essais, les plus mauvais temps d'octobre et de novembre. En 1865, c'était encore une escadre exclusivement composée de frégates cuirassées qui escortait le yacht impérial, lors du voyage de l'empereur en Algérie, avec des vitesses de route inconnues jusqu'à ce jour aux escadres à vapeur. Cette même escadre, peu de temps après, se rendait en quelques jours de Toulon à Brest, pour y recevoir la visite de la flotte anglaise, et ralliant ensuite dans la Manche une autre division cuirassée, partie de Cherbourg, venait dans la rade de Portsmouth rendre à cette même flotte anglaise la

visite de courtoisie que celle-ci nous avait faite à Cherbourg et à Brest [1].

Voilà pour les navires de combat.

En même temps, M. de Chasseloup faisait construire des garde-côtes à tourelles et à éperon, combinés dans la pensée d'assurer, concurremment avec les batteries flottantes, la défense de nos ports militaires et de nos ports de commerce.

Le premier (le *Taureau*) a été expérimenté avec succès en 1866.

En résumé, au moment où M. de Chasseloup entrait au ministère de la marine, la flotte *nouvelle* de guerre se composait de 59 navires : elle en comprenait 101[2] au moment où il quittait le ministère, savoir :

---

[1] La place nous manquerait pour donner un récit, même abrégé, de ces événements dans lesquels la politique jouait un grand rôle. Des discours, des toasts échangés entre les représentants des deux nations qui semblaient sceller ainsi une nouvelle alliance, nous détacherons, cependant, l'allocution adressée par M. de Chasseloup au maire de Portsmouth, parce qu'elle a été particulièrement remarquée en Angleterre. Voici comment notre ministre de la marine s'est exprimé :

« Messieurs, c'est avec bonheur que j'ai entendu M. le maire confondre dans ses vœux nos deux souverains, et, dans de nobles accents, porter à notre empereur le premier toast avec une courtoisie à laquelle tout Français sera sensible.

« Je le remercie des sentiments qu'il a exprimés pour tout ce qui peut rapprocher de plus en plus nos deux nations et servir à leur mutuelle prospérité. Ces sentiments, croyez-le bien, sont partagés par mes concitoyens, et tous ceux d'entre eux qui ont pu se rendre à Cherbourg et à Brest ont cherché à en donner des témoignages à votre brillante marine.

« *Peace and good will.*

« Ce sont les premiers mots qui ont frappé mes regards lorsque je suis entré dans cette enceinte.

« *Paix et bonne volonté.*

« Je vous remercie de les avoir écrits également en français, car j'ai l'espoir qu'ils seront désormais entre nous une commune devise.

« Je remercie Portsmouth de sa splendide hospitalité ; le souvenir nous en sera toujours cher. Mais, Messieurs, ce qui ne sortira jamais de notre mémoire, ce qui émeut tous nos cœurs, c'est cet empressement de vos populations à venir au-devant de nous, ce sont leurs chaleureuses acclamations que nous acceptons avec bonheur, — non pour nous-mêmes, mais pour les reporter à l'empereur, à la France.

« Permettez-moi donc de voir en vous, Monsieur le Maire, et dans votre municipalité non-seulement les représentants de votre belle cité, mais encore les interprètes de toute une nation dont le sympathique accueil nous touche si profondément.

« Aussi, en portant ce toast à la ville de Portsmouth, je bois en même temps à votre pays tout entier. » (31 août 1865.)

[2] *Exposé de la situation de l'empire*, 1861-67. Voir pour l'ensemble de la flotte, les détails donnés pages 403.

13 vaisseaux et frégates cuirassés,
1 corvette cuirassée,
1 garde-côtes cuirassé à éperon,
12 vaisseaux non cuirassés,
18 frégates non cuirassées,
12 corvettes,
44 avisos à hélice.

Mais il fallait des canons pour ces nouveaux bâtiments, et la question de l'artillerie avait aussi attiré toute l'attention de M. de Chasseloup. Après s'être rendu compte des choses par lui-même, suivant son habitude, il se décidait, en 1863, à enlever à la Guadeloupe un gouverneur que cette colonie appréciait cependant à sa vraie valeur, le colonel Frébault, pour le placer, en France, à la tête de l'artillerie de la marine, où il avait de grands services à rendre au pays. Il lui écrivait à ce sujet (29 mai 1863) :

..... Il est indispensable de mettre à la tête de l'artillerie un homme qui se consacre entièrement à une œuvre si difficile. Certes, lorsque l'on considère les travaux qui incombent à l'artillerie dans nos arsenaux, dans les établissements hors des ports, enfin dans les colonies, on se demande comment on a pu si longtemps ne faire de ce service qu'un accessoire secondaire. Lorsque les armes dont se servait la marine étaient, en quelque sorte, stéréotypées sur des modèles invariables, comme le 18, le 24 et le 36, on pouvait concevoir qu'il était possible de rester dans ces errements ; mais, aujourd'hui, en présence des progrès des autres peuples, il faut que l'artillerie de marine soit vigoureusement dirigée par un homme haut placé et qui s'y consacre entièrement. Cet homme, il faut que ce soit vous.

L'expérience a prouvé que le choix était des plus heureux. Le colonel Frébault (aujourd'hui général de division) acceptait la mission qu'on lui offrait, et il se mettait à l'œuvre dès le commencement de 1864.

Dans ces quarante dernières années, l'artillerie avait fait des progrès considérables. Le plus remarquable avait été l'introduction sur nos vaisseaux de pièces à la *Paixhans*, obusiers de gros calibre, lançant des projectiles creux chargés de poudre. A ce moment, la supériorité de l'attaque sur la défense était réelle ; des bâtiments en bois ne pouvaient résister à de pareils coups. Mais l'invention, à l'époque de la guerre de Crimée, de navires protégés par des plaques de fer et appelés *batteries flottantes*, changea de nouveau la situation. Les gros boulets creux devinrent, à leur tour, impuissants contre ces murailles ; il en fut de même pour les boulets pleins des plus forts canons alors

en usage, à la distance où les bouches à feu des navires blindés avaient encore une action très-énergique contre les fortifications en maçonnerie. Dès lors, les rôles furent renversés et l'artillerie entrait dans une phase nouvelle [1]. L'artillerie rayée fut créée. En même temps, l'ancienne artillerie à âme lisse et à boulet rond augmentait sa puissance, en accroissant les calibres des pièces et des projectiles.

Il fallut alors songer à donner plus d'épaisseur aux plaques des navires et en recouvrir tous les bâtiments de guerre. La lutte entre la force offensive et la défensive, entre le canon et la cuirasse, était engagée, et elle se continue encore aujourd'hui. Les épaisseurs de plaques de blindage furent successivement portées de 8 centimètres à 11, à 12, à 15, à 18, à 20 et 24 centimètres, les canons passèrent des poids de 4 et 5 tonneaux à 8, 14, 20 et au delà; les projectiles s'élevèrent de 15 et 20 kilogrammes, à 75, 150, 200 et 300 kilogrammes.

La marine française ne pouvait rester indifférente, ni étrangère à ces progrès.

Dès 1854, elle avait essayé les systèmes d'artillerie à âme rayée et à boulets allongés. En 1855, elle adoptait un type de ce genre pour le calibre de 16 centimètres. Elle put même construire, ce qu'aucune puissance n'avait encore fait, 6 bouches à feu de ce modèle qu'elle envoyait devant Sébastopol. En 1858, elle créait un nouveau modèle du même calibre, qu'elle fortifiait en 1860 par l'addition d'un frettage extérieur. C'est suivant ce dernier type que, jusqu'en 1864, a été fait l'armement courant de nos navires, soit par la construction de nouvelles bouches à feu de 16 centimètres (pièces dites de 30), soit par la transformation des anciennes, pour lesquelles, en 1861, on adopta un système de chargement par la culasse.

Mais ce type n'était destiné qu'à lancer des boulets creux et devait rester insuffisant contre les plaques de 11 et 12 centimètres.

En 1864, après de nombreux essais, on se trouva en mesure d'arrêter huit types de bouches à feu pour l'armement de notre flotte cuirassée, depuis le canon de 16 centimètres renforcé, lançant un boulet massif de 45 kilogrammes ou un boulet creux de 31 kilogrammes, jusqu'à celui de 27 centimètres lançant un boulet massif de 216 kilogrammes ou un boulet creux de 150 kilogrammes [2]. Ces pièces en fonte de fer,

---

[1] *Exposé de la situation de l'empire*, 1867.

[2] Ce sont des pièces de ces modèles (16, 19 et 24 %) qui, au nombre de 200, ont rendu de si grands services pendant le siége de Paris.

cerclées de frettes en acier, étaient d'une fabrication relativement économique, rapide et simple. En même temps, on déterminait les diverses parties du matériel d'armement de ces bouches à feu et particulièrement les affûts marins, qui exigent une force et une simplicité difficiles à atteindre. Enfin, en 1867, la frégate la *Magnanime* et, après elle la *Savoie* et la *Belliqueuse*, recevaient cette nouvelle artillerie et l'expérimentaient à la mer avec un plein succès.

Mais ces résultats n'avaient pu être obtenus sans introduire de profondes modifications dans les fonderies de la marine, à Ruelle et à Nevers. Il avait fallu y créer tout un outillage, agrandir les ateliers; ces travaux avaient été menés à bien avec la plus grande économie. Au moment où M. de Chasseloup quittait le ministère de la marine (1867), après avoir fait armer, comme on l'a dit plus haut, avec les nouveaux canons, deux frégates et une corvette, il laissait encore un assez grand nombre de bouches à feu pour en délivrer à quelques autres bâtiments à l'époque de leur armement[1].

On voit que, sous l'administration de M. de Chasseloup, le service

---

[1] Voici quelques chiffres qui donneront une idée de l'activité des travaux des fonderies de Ruelle et de Nevers pendant le ministère de M. de Chasseloup, c'est le relevé des canons fabriqués dans ces deux usines, de 1860 à 1867 :

360 canons en fonte de fer, de 16 c/m, rayés et frettés, se chargeant par la culasse, modèle 1858.

210 canons en fonte de fer, de 16 c/m, rayés et frettés, se chargeant par la bouche, modèle 1858-60.

104 canons en fonte de fer, de 16 c/m, rayés et frettés, se chargeant par la culasse, modèle 1864-66.

111 canons en fonte de fer, de 19 c/m, rayés et frettés, se chargeant par la culasse, modèle 1864-66.

6 canons en fonte de fer, de 19 c/m, rayés et frettés, se chargeant par la culasse, modèle 1866.

48 canons en fonte de fer, de 24 c/m, rayés et frettés, se chargeant par la culasse, modèle 1864-66.

4 canons en fonte de fer, de 27 c/m, rayés et frettés, se chargeant par la culasse, modèle 1864-66.

609 canons en bronze de 4 de montagne, rayés, se chargeant par la bouche.

62 canons en bronze de 4 de campagne, rayés, se chargeant par la bouche.

286 canons en bronze de 12 de campagne, rayés, se chargeant par la bouche.

3 canons en acier de 4.

3 id. 24.

1 id. 22 c/m.

2 id. 50.

2 canons en fer et acier de 30.

1811

de l'artillerie, auquel les ressources étaient largement dispensées, aussi bien que des encouragements et des récompenses bien légitimement mérités, n'était pas dans une situation moins favorable que les autres services de la marine.

Avec de pareils moyens d'action mis en œuvre par un homme expérimenté, prudent, sympathique à tous, de quoi la marine n'était-elle pas capable ?

Rappelons sommairement ici quelques-unes des principales opérations qu'elle accomplissait seule ou auxquelles elle prenait part, de 1861 à 1867 ;

Après l'expédition qui nous avait conduits à Pékin (1861), nous avions à dégager Saïgon, conservé par une poignée d'hommes luttant courageusement chaque jour, sous la main énergique d'abord du commandant Jauréguiberry (aujourd'hui vice-amiral), ensuite du commandant d'Ariès (aujourd'hui contre-amiral), contre toute l'armée annamite. Une partie de nos troupes fut donc dirigée de la Chine sur la Cochinchine et, secondée par les Espagnols, obtint, sous le commandement du vice-amiral Charner, de brillants succès à Ki-hoa ; puis Mytho tomba devant notre flottille qui avait remonté le Cambodge. Enfin, toute la basse Cochinchine, située entre le cap Saint-Jacques et la rivière de Saïgon, y compris le territoire de Bien-hoa conquis par le contre-amiral Bonard, à l'Est, le fleuve du Cambodge, à l'Ouest, et la province de Laos au Nord, était, en décembre 1861, complétement soumise à notre domination.

La rentrée des troupes expéditionnaires de Chine et de Syrie, l'occupation de la Cochinchine, les mouvements entre la France, les colonies, l'Algérie, la Corse et Civita-Vecchia, donnaient lieu, en 1861, au transport de plus de 32,000 hommes et de 3,000 chevaux, et la marine accomplissait avec entrain cette importante opération sans un seul accident. On peut avoir une idée du soin que M. de Chasseloup prenait de tous les détails de ces délicates opérations par un extrait d'une instruction de sa main à l'amiral de Tinan, au moment où nos bâtiments allaient être chargés du rapatriement du corps d'occupation de Syrie.

..... Je sais d'avance (écrivait-il) combien je puis compter sur vous pour

que la distribution des soldats sur les différents navires soit faite dans les meilleures conditions possibles; pourtant j'ai tenu à vous dire tout le prix que je mets à ce que les troupes de l'armée de terre aient le moins à souffrir d'une traversée qui, d'ailleurs, est toujours pénible.

Employez, s'il le faut, un vaisseau de plus pour les transporter, mais, je vous prie, faites qu'elles se trouvent *mieux* dans ce voyage qu'elles ne l'ont encore été.

J'attache une grande importance à ce qu'il en soit ainsi, non-seulement dans l'intérêt de nos soldats, mais, permettez-moi de vous le dire, dans l'intérêt de notre marine, que bien des officiers de terre, toujours mal à l'aise lorsqu'ils sont embarqués, sont souvent disposés à rendre responsable de tout le mal qu'ils éprouvent.

Il est bon aussi que, tout en conservant l'autorité *qui ne peut appartenir qu'à eux seuls*, les commandants, lorsqu'il y a lieu de punir des soldats, se rapprochent des officiers qui les commandent; il y a là une sorte d'entente qui, sans nuire à la discipline, et sans rien faire perdre au pouvoir du commandant du navire, *seul responsable*, peut prévenir des petits froissements. L'excellent esprit de nos officiers de vaisseau, la bonne éducation et le tact dont, partout, ils donnent journellement des preuves, doivent leur rendre faciles ces rapports de courtoisie qui, j'en suis certain, seront appréciés par les chefs de l'armée.

Ce ne sont là que des indications de ma part, amiral, mais, dans vos conversations et dans vos ordres, elles trouveront d'autant plus facilement place que, sans aucun doute, vous y avez déjà songé.

Puis, après avoir tout organisé pour le rapatriement des troupes de Syrie et l'avoir vu heureusement accompli, il écrit au préfet maritime de Toulon (le vice-amiral Bouët-Willaumez), le 25 mai 1861 :

... Je veux vous dire combien je suis heureux de voir notre chère marine prendre cette activité de mouvement, qu'on lui a tant reproché de ne pas avoir. C'est par la rapidité dans nos armements et dans nos marches que nous parviendrons à compenser la supériorité numérique des forces que nous pourrons avoir à combattre ; aussi, ma préoccupation de chaque jour est-elle d'arriver à une disponibilité aussi complète que possible de tous les moyens que nous pouvons posséder.

L'année suivante (1862), nous venions au secours des Anglais que les Taepings attaquaient jusque devant Shanghaï ; les villes de Takou et Tientsin étaient occupées par des détachements franco-anglais. En Cochinchine, le gouvernement de Hué signait la paix et consacrait ainsi en notre faveur la possession des provinces qui forment aujourd'hui la plus importante de nos colonies.

Dans l'océan Indien, une mission maritime était dirigée sur Mada-

gascar, et M. de Chasseloup écrivait ce qui suit au commandant Dupré (actuellement contre-amiral) :

« Notre politique est généreuse et sincère, et je suis convaincu que l'influence de la France doit grandir dans le monde, quand on saura apprécier le désintéressement que nous mettons sans cesse dans nos relations avec les autres peuples. Pour Madagascar, nous avons montré, une fois de plus, à quel point les intérêts de l'humanité et de la civilisation nous paraissent préférables à quelques intérêts particuliers (27 octobre 1862). »

Puis, le Mexique voyait arriver une armée française de plus de 20,000 hommes et de près de 4,000 chevaux, avec son artillerie, ses chariots, ses approvisionnements, le tout embarqué en une seule fois dans les ports de Cherbourg, de Toulon et dans ceux de l'Algérie, sur 15 vaisseaux et 17 transports ou frégates à roues. Ces nombreux bâtiments étaient précédés par le vice-amiral Jurien de la Gravière, commandant en chef, monté sur la *Normandie*, le premier bâtiment cuirassé qui ait traversé l'Atlantique.

En 1863, au Japon, à la suite de l'attaque dirigée contre un de nos bâtiments par un des Daïmios, la division navale française détruisait les batteries qui défendaient l'entrée de la mer Intérieure et infligeait aux troupes de ce prince un châtiment immédiat.

L'année suivante, elle pénétrait de nouveau dans cette même mer Intérieure, en culbutait une seconde fois les batteries et en forçait le détroit. Les forts de Simonosaki étaient détruits par nos bâtiments opérant de conserve avec ceux de la Grande-Bretagne et des États-Unis.

Au Mexique, la station navale s'emparait des points du littoral que nous avions intérêt à occuper : Tampico, Alvarado, Minatitlan, Carmen, Campêche, tombaient en notre pouvoir et fournissaient à nos marins de nouvelles occasions de donner des preuves de leur dévouement et de leur intelligence ; dans la rivière d'Alvarado, à l'embouchure du Rio-Grande, nos canonnières rendaient les plus grands services, et 400 marins s'emparaient de Bagdad. En outre, un service régulier de transport était établi par bâtiments de l'État entre Cherbourg et la Vera-Cruz, pour assurer l'entretien de l'armée expéditionnaire et le rapatriement des malades. Un an plus tard (1865), dans l'océan Pacifique, notre marine prenait part à l'occupation de Guaymas.

Dans la Corée, à la suite du meurtre de nos missionnaires, une di-

vision navale française, sous les ordres du contre-amiral Roze, remontait le Hankiang, au milieu de difficultés de toutes sortes, jusque devant la capitale (Séoul), et s'emparait par un brillant coup de main de la ville de Kang-hoa.

Pendant la même année, le département de la marine avait encore à pourvoir à l'armement des bâtiments destinés au rapatriement des troupes d'occupation de Rome et du Mexique. Pour cette dernière opération seulement, 21 transports et 9 vaisseaux, montés par 8,000 hommes, purent être armés en quelques semaines, grâce aux améliorations que M. de Chasseloup avait su introduire dans tous les services, et surtout à la constitution de la réserve qui, on l'a vu plus haut, assurait la véritable disponibilité du matériel naval.

Aussi, en parlant de cette dernière opération, un membre du Corps législatif, l'honorable M. Bethmont, disait, aux applaudissements de l'Assemblée (séance du 18 juillet 1867) :

Je reconnais que les transformations apportées dans le matériel de la marine nous ont rendu d'immenses services : le premier, c'est de ramener très-vite, sans malheur d'aucune sorte et avec un entrain, une sûreté, une précision qui ont fait l'admiration de nos voisins, 50,000 hommes du Mexique...

Grâce à l'expérience de nos officiers et au zèle de nos matelots, grâce aux efforts et aux sacrifices de tout notre personnel maritime, grâce aussi à nos vaisseaux cuirassés, le retour de l'expédition du Mexique a été un véritable triomphe maritime. (*Très-bien.*)

Le second service que la marine nous ait rendu cette année, ç'a été, suivant moi, d'éviter la guerre européenne..... C'est une victoire maritime que nous avons remportée à Londres. (Allusion à *l'affaire du Luxembourg.*)

Puis, continuant, il ajoutait : « On a compris *qu'avec une marine fortement organisée camme la nôtre*, le premier résultat d'une guerre continentale serait pour nos adversaires un désastre maritime et commercial. Il faut le redire, la paix de Londres, c'est notre marine qui l'a conclue. »

Ainsi, « une *marine fortement organisée*, » voilà quel avait été le résultat des sept années du ministère de M. de Chasseloup, d'après le jugement qu'en portait, dans sa complète indépendance et avec l'assentiment unanime du Corps législatif, un des membres de l'opposition, auquel les questions maritimes étaient le plus familières. On ne peut pas souhaiter un plus légitime ni un plus bel éloge de l'administration dont nous cherchons à rappeler les principaux travaux.

Les chiffres officiels viendraient, au surplus, corroborer l'appréciation de l'honorable M. Bethmont.

En effet, en 1861, au moment où M. de Chasseloup-Laubat entrait au ministère de la marine pour la seconde fois, notre matériel naval était représenté de la manière suivante :

Bâtiments en chantier dans nos arsenaux. . .	24, dont 4 cuirassés.
— dans les chantiers des entrepreneurs	31
Bâtiments à flot, désarmés, en réserve, en armement ou armés.	404
Total. . .	459

De 1861 à 1867, M. de Chasseloup fit construire :

16 bâtiments cuirassés (14 frégates, 1 corvette et 1 garde-côtes) ;
68 bâtiments à hélice (1 vaisseau, 5 frégates, 7 corvettes, 17 avisos, 15 transports et 23 canonnières ou batteries flottantes) ;
12 avisos à roues.
5 bâtiments à voiles.
En outre, 50 bâtiments étaient achetés à l'industrie.

Et, au 31 décembre 1867, la situation de notre matériel naval était celle-ci :

Bâtiments en chantier dans les arsenaux de la marine.	26, dont 12 cuirassés et 13 bâtiments à hélice.
Bâtiments dans les chantiers de l'industrie.	10, dont une batterie flottante, 1 corvette à hélice et 8 canonnières à hélice.
Bâtiments à flot. . .	450, dont 24 cuirassés et 119 vaisseaux, frégates corvettes ou avisos à hélice.
Total. . .	486

Ainsi, au lieu de 4 cuirassés qu'il avait trouvés en arrivant aux affaires en 1861, M. de Chasseloup en laissait 36 en 1867. Au lieu des 51 bâtiments à hélice qui existaient en 1861, il y en avait 119 au moment où il quittait le ministère. Ce n'était pas seulement l'effectif total de notre flotte qui avait été augmenté, mais chaque type de bâtiment avait, en outre, progressé en puissance militaire.

Ce développement de nos constructions avait d'ailleurs pu être obtenu sans nuire à l'approvisionnement de réserve de nos magasins, qui était soigneusement ménagé et entretenu. — En effet, il résulte des comptes officiels publiés et produits à l'Assemblée nationale, que la valeur du matériel existant dans nos ports s'est élevé de 243 millions, au 1er janvier 1861, à 262 millions au 1er janvier 1867 ; de même

la valeur du matériel existant à bord de nos bâtiments qui, au 1er janvier 1861, était représentée par 171 millions, montait à 194 millions au 1er janvier 1867.

En résumé, en six ans d'une administration habile et intelligente, notre *avoir naval*, s'il est permis d'employer cette expression, s'était accru de 41 millions et notre flotte de guerre de 59 bâtiments des types les plus formidables et les plus nouveaux.

Voilà quelle était la situation de la marine après le ministère de M. de Chasseloup-Laubat.

Nous avons maintenant à rappeler les travaux entrepris et les progrès réalisés dans le service colonial pendant la même période.

Colonies. — (1860-1867.)

En 1860, au moment où M. de Chasseloup-Laubat ramenait à leur giron naturel (le ministère de la marine) les *colonies*, qui en avaient été précédemment distraites (1858) pour contribuer à la constitution du ministère de l'Algérie, nos possessions d'outre-mer représentaient une population de 800,000 âmes répartie entre douze établissements principaux, et un mouvement commercial d'environ 280 millions.

Ces établissements situés, les uns en Asie (Pondichéry, Karikal, Yanaon, Mahé, Chandernagor), les autres en Afrique (Sénégal, comptoirs de la côte occidentale, la Réunion, Mayotte, Nossi-Bé, Sainte-Marie de Madagascar) ou bien en Amérique (Martinique, Guadeloupe, Guyane, Saint-Pierre et Miquelon), ou enfin, en Océanie (Taïti, îles Marquises, Nouvelle-Calédonie), diffèrent presque autant entre eux que de la métropole, sous tous les rapports : religion, mœurs, législation, industrie, climat, etc... On ne saurait, en effet, administrer de la même manière les colons de la Réunion ou des Antilles, pays où la civilisation de la race blanche n'a rien à envier à celle de l'Europe, et les Kanaks de la Nouvelle-Calédonie, les noirs de la côte d'Afrique ou ceux des îles voisines de Madagascar ; on ne saurait davantage songer à traiter d'une façon identique nos établissements de l'Inde, englobés dans l'immense empire anglais, avec leurs traditions séculaires, leurs castes, leurs nécessités particulières, etc., et les îles Saint-Pierre et Miquelon, principalement peuplées de pêcheurs qui descendent de familles acadiennes, normandes, bretonnes ou basques. Enfin, les colonies aux grandes cultures tropicales (comme les Antilles et la Réunion),

les établissements pénitentiaires de la Guyane, n'ont rien de commun, sous le rapport économique, ni entre eux, ni avec le Sénégal, ni avec les comptoirs de la côte occidentale d'Afrique.

On peut juger, par cette simple énumération, combien sont variés, complexes et délicats à manier les intérêts coloniaux.

Il était réservé à M. de Chasseloup-Laubat, pendant son second ministère, d'une part, d'introduire dans le régime intérieur de la plupart de nos établissements d'outre-mer de profondes et salutaires améliorations, de l'autre, de doter la France d'une nouvelle possession qui, par son importance politique et commerciale, égalait presque, à elle seule, celle de toutes nos autres colonies ; nous voulons parler de la Cochinchine.

Le moment était, d'ailleurs, opportun pour porter la main sur le vieil édifice colonial. Voici, en effet, comment s'exprimait à cet égard un document officiel de cette époque :

..... Les colonies sont dans un état de souffrance incontestable. Le système commercial qui les régit, et qui, pendant bien des années, a assuré leur prospérité, en même temps que celui de notre commerce maritime, démantelé de toutes parts par le temps, sans qu'il soit possible, tout le monde le reconnaît, de le restaurer dans son intégrité première et dans ses conditions essentielles, en est venu à ce point que non-seulement il ne garantit plus, mais qu'il compromet au moins les intérêts des colonies. (*Exposé des motifs à l'appui du projet de loi sur le régime douanier des Antilles et de la Réunion.*)

Sous l'empire de ce qu'on appelait le *pacte colonial*, la France, on le sait, s'était réservé le droit exclusif d'approvisionner ses colonies de tous les objets dont elles avaient besoin ; il leur était défendu de vendre leurs produits à d'autres pays que la métropole et de les élever à l'état de produits manufacturés ; les transports entre la métropole et les colonies ne pouvaient être opérés que par bâtiments français.

Par contre, les colonies trouvaient en France, pour le placement de leurs produits, d'abord une sorte de monopole, ensuite un traitement de faveur.

Mais, peu après, la situation s'était modifiée : le sucre étranger et le sucre de betterave faisaient chaque jour une concurrence plus sérieuse au sucre colonial sur le marché métropolitain, le seul cependant qui fût encore ouvert à nos planteurs. Puis, l'égalité de droit avait été établie entre les produits de nos fabriques d'outre-mer et ceux des fabriques métropolitaines.

Il est vrai que, d'un autre côté, on s'était un peu relâché, vis-à-vis des colonies, du régime de l'*exclusif* et que la défense à elles faite, dans le principe, de commercer avec l'étranger, n'était plus *sans limites*. Le principe subsistait néanmoins, et ses applications étaient assez nombreuses pour gêner le développement commercial.

M. de Chasseloup-Laubat, avec une grande sûreté de jugement, sonda le mal, en reconnut les causes, et, pour y remédier, il fit adopter successivement par le conseil d'État, le Corps législatif et le Sénat, après 5 mois de travail et d'efforts, la loi du 3 juillet 1861, qu'on peut appeler la loi d'émancipation commerciale des colonies.

Avec ce nouveau régime, nos établissements d'outre-mer recouvraient leur liberté d'action ; ils pouvaient importer des marchandises étrangères, donner à leurs propres produits la forme industrielle la plus perfectionnée, en faire l'exportation directement avec tous les marchés du globe, français ou étrangers, et se servir pour leurs transports, de navires étrangers concurremment avec des navires français ; c'était, on le voit, une grande réforme que cette abrogation du *pacte colonial*. Les effets heureux ne tardèrent pas à s'en faire sentir, et, malgré des circonstances locales assez défavorables, le choléra et des ouragans à la Guadeloupe, le *borer* et des cyclones à la Réunion, le mouvement commercial de nos grandes colonies s'élevait de 209 millions, en 1859, à 238 millions en 1861.

Mais il ne suffisait pas de donner aux colonies la faculté d'expansion extérieure qu'elles sollicitaient, les moyens de tirer des pays où elles les trouvaient, aux meilleures conditions, les objets dont elles avaient besoin, et de payer ces objets avec les produits de leur sol ; il fallait aussi y développer et y perfectionner la production.

L'abolition de l'esclavage avait profondément altéré les conditions du travail aux Antilles, à la Guyane, à la Réunion. Les nouveaux émancipés gardaient une répugnance marquée pour le travail de la terre, qui symbolisait, à leurs yeux, l'esclavage. Aussi les habitations manquaient-elles du nombre de travailleurs nécessaire pour préparer et pour enlever les récoltes. D'un autre côté, l'outillage colonial laissait à désirer, et, sur beaucoup de centres agricoles, on en était encore, pour l'extraction du sucre de la canne, aux procédés primitifs du P. Labat. Au lendemain de la révolution de 1848, on avait cherché à parer au manque de bras en recourant à l'émigration africaine. On se procurait ainsi des travailleurs qui, moyennant un salaire, s'engageaient

pour 5 ou 7 ans, après lesquels ils étaient gratuitement rapatriés, à moins qu'ils ne préférassent se fixer dans la colonie ; dans ce cas, ils étaient admis à y résider au même titre que les regnicoles.

Comme le faisait remarquer M. de Chasseloup-Laubat dans une note remise à l'empereur, « ce mode de recrutement différait complétement de la traite. En effet, tandis que celle-ci avait pour origine et pour base l'*esclavage*, celui-ci, au contraire, conduit à la liberté. Le nègre esclave, une fois engagé comme travailleur, est libre et n'est tenu à d'autres obligations que celles qui résultent de son contrat. »

Mais, en 1861, l'Angleterre, dont nos opérations de recrutement africain gênaient la politique abolitioniste, peut-être à cause de la manière irréprochable dont elles étaient conduites, nous offrit d'autoriser dans ses possessions de l'Inde l'engagement de travailleurs pour nos colonies, aux mêmes conditions que celles observées pour les colonies anglaises. Une convention fut conclue à cet effet (1er juillet 1861), aux termes de laquelle le gouvernement français s'engagea à abandonner le recrutement africain suivi de rachat, à partir du jour de la mise à exécution et pendant toute la durée du traité. Il était convenu que ce traité, fait pour trois ans et demi, resterait de plein droit en vigueur s'il n'était pas dénoncé dans le courant du mois de juillet de la troisième année, mais qu'il pourrait l'être au mois de juillet de chacune des années suivantes, et qu'il cesserait, dans ce cas, d'avoir effet, dix-huit mois après la dénonciation.

M. de Chasseloup n'avait pas voulu laisser nos colonies à la merci du bon vouloir britannique, et il s'était réservé ainsi la faculté de revenir à l'immigration africaine le jour où les coolies viendraient à manquer. Par ses ordres, six centres de colonisation furent établis dans l'Inde pour recevoir les engagements (Calcutta, Yanaon, Madras, Pondichéry, Karikal et Mahé) et, dès la première année, 13 bâtiments transportèrent près de 6,000 coolies, tant à la Réunion qu'aux Antilles ; à la fin de 1867, on en avait 76,469. Les bras ne manquaient donc plus à la culture. Mais l'immigration, le payement régulier par mois des salaires, l'obligation de transformer le matériel suranné des sucreries exigeaient un capital considérable. Où le trouver ? M. de Chasseloup-Laubat, lors de son premier ministère, en 1851, avait, ainsi que nous l'avons déjà rappelé, organisé les banques coloniales. Leurs opérations, soutenues, encouragées par le département de la marine, se développèrent rapidement. De 1860 à 1864, elles s'élevaient de 65

millions à 138 millions. Cependant les banques coloniales ne pouvaient se mouvoir en dehors du cercle des attributions déterminé par les statuts. Elles faisaient des avances sur les récoltes, mais l'habitant n'avait pas la faculté de trouver à emprunter à ces établissements les fonds nécessaires pour renouveler les machines, monter de nouvelles usines, etc. M. de Chasseloup conçut alors la pensée de faire établir, par le Comptoir d'escompte de Paris et sous le nom de *Crédit colonial*, une société dont les opérations devaient avoir pour objet de fournir, soit à des groupes de colons, soit à des propriétaires isolés, les sommes nécessaires pour renouveler ou améliorer leurs moyens de fabrication. Avec sa prudence habituelle, le ministre de la marine s'attacha à éviter d'engager nos colonies dans des spéculations qui auraient été funestes. Aussi, le décret du 24 octobre 1860 n'autorisait-il les prêts du crédit colonial que pour la construction d'usines et le renouvellement de l'outillage. Ces prêts étaient consentis pour 25 ans et remboursables au moyen d'annuités payables sur les produits manipulés. Trois ans après, et alors que l'expérience avait permis de constater les heureux effets de la nouvelle institution, la société de *Crédit colonial* était transformée en *Crédit foncier colonial* (30 août et 7 octobre 1863). Il s'agissait, cette fois, de dégager la situation hypothécaire des colonies, d'attirer les capitaux étrangers ou métropolitains vers nos établissements d'outre-mer, et de favoriser ainsi le développement de la fabrication du sucre. Le *Crédit foncier colonial* prit, dès l'origine, une grande extension. Dès 1864, l'ensemble des prêts consentis était de 16 millions, et, en 1867, ce chiffre s'élevait à 37 millions.

Ainsi, l'immigration indienne organisée, de manière à fournir à nos cultures coloniales les travailleurs dont elles avaient besoin, le crédit assuré aux planteurs pour le perfectionnement de leur matériel agricole et industriel, enfin la faculté laissée aux colonies de porter leurs produits non plus seulement en France, mais partout où elles auraient intérêt à le faire, et de tirer de tous les points du globe les objets nécessaires à leur industrie ou à leur approvisionnement, et cela sous n'importe quel pavillon, telles étaient, à grands traits, les réformes accomplies par M. de Chasseloup au bénéfice de nos établissements d'outre-mer dans les trois premières années de son ministère, alors qu'on aurait pu supposer son activité et son intelligence exclusivement absorbées par les grandes choses qu'il faisait pour la marine.

Il ne considéra pas pour cela comme achevée sa tâche coloniale, et,

il réussissait à doter nos grandes colonies (les Antilles et la d'une véritable autonomie administrative. Ce fut l'œuvre du :onsulte de 1866, dont un juge impartial et compétent, le rap- au Sénat, M. le procureur général Delangle disait : « Cette nore le ministre qui en a pris l'initiative ; elle honore le gou- it qui, marchant résolûment dans sa voie, fait partout rayon- id un intérêt supérieur n'y met obstacle, le flambeau de la

atus-consulte de 1866 donnait, en effet, aux colonies une berté d'action. Désormais, elles pouvaient régler elles-mêmes : de leurs affaires ; maîtresses de tous leurs impôts, appelées eurs budgets, leurs droits de douane, leurs taxes de toute lles étaient investies de tous les pouvoirs nécessaires pour :r leurs ressources comme aussi pour diminuer leurs dépenses. le ministre de la marine, en associant les administrations co- cette modification si profonde de leur organisation intérieure, l leur écrire :

'ernement, qui n'a cessé, vous le savez, de marcher dans des voies a pensé que le moment était venu d'appeler les colonies à prendre plus grande à la direction de leurs propres intérêts. Après leur ié une liberté commerciale dont des événements malheureux ont · l'essor, mais dont elles recueilleront un jour les effets; après titué à leur profit des institutions de crédit ; après avoir, autant le, assimilé leurs lois, leurs règlements aux lois, aux règlements opole, il leur donne aujourd'hui les moyens d'user de leur initia- ur intelligence pour développer leur prospérité.

indes questions ne faisaient pas perdre de vue à M. de Chas- s intérêts de nos établissements secondaires, ni l'œuvre si :e de la transportation.

ment où il quittait le ministère, toute la région de l'Afrique u désert par le fleuve du Sénégal, et qui, les années précé- vait si souvent causé des embarras à la mère patrie, était à la domination française sous la main intelligente et ferme du aidherbe. Le commerce et la production s'y développaient en :urité. Les escales avaient été supprimées, et des postes forti- ssaient Saint-Louis au port de Dakar, qui tendait déjà à deve- ncipal entrepôt de commerce de l'Afrique occidentale. Des ns postales, conclues avec l'Angleterre, et la création de ignes de paquebots français, achevaient de procurer à toutes

nos colonies l'avantage de communications régulières entre elles ainsi qu'avec la métropole. Un bassin de radoub était creusé à Fort-de-France, une jetée fondée à Dakar, un embarcadère construit à Pondichéry, des phares au cap Vert, à la Martinique, à la Guadeloupe et à la Nouvelle-Calédonie; la justice était organisée à Mayotte, à Nossi-Bé, au Sénégal, en Calédonie, les services des cultes et de l'instruction publique remaniés et développés, et, en 1867, l'instruction primaire, seule, comptait dans nos colonies plus de cinq cents écoles, fréquentées par plus de 30,000 élèves.

La question pénitentiaire n'échappait pas non plus aux méditations du ministre de la marine. Elle avait, on s'en souvient, pris naissance au milieu de nos troubles politiques, à la suite des journées de juin 1848. Le gouvernement chercha, en effet, dans la loi du 8 juin 1850, un moyen d'éloigner de la métropole les hommes sortis des bas-fonds de la société qui avaient si gravement mis en péril nos institutions fondamentales. Cette loi désignait les îles de Noukahiva et de Vaïtahu comme siége de la déportation à deux degrés. Vers la fin de 1850, l'étude fut reprise à un point de vue plus général, et on s'efforça de réaliser une réforme pénale en organisant une colonisation à l'instar de celle qu'avait fondée l'Angleterre. La Guyane était alors désignée (1851) pour l'essai de ce système, et plus tard un décret-loi du 8 décembre 1851 y ajoutait l'Algérie. En dernier lieu (février 1852), le gouvernement offrait la transportation comme une faveur aux forçats en cours de peine et plus de 3,000 d'entre eux l'acceptaient spontanément. On jetait ainsi les fondements d'un système nouveau qui devait être consacré et complété par la loi du 30 mai 1854, et, dès l'origine, on avait, d'ailleurs, le soin de tracer une ligne de démarcation très-nette entre le déporté politique et le criminel ordinaire.

A son arrivée au ministère de la marine, M. de Chasseloup voulut se rendre compte des véritables ressources que la Guyane pouvait offrir à la transportation, envisagée non-seulement comme moyen de réhabilitation des condamnés, mais aussi comme instrument de colonisation. Après des études, poursuivies avec les plus grandes précautions sur tous les points où les conditions semblaient devoir être le plus favorables, il ne tarda pas à reconnaître que, malgré tous les efforts de l'administration, la Guyane ne se prêterait pas au développement de l'œuvre pénitentiaire. A la suite de travaux demandés à des commissions spéciales, la Nouvelle-Calédonie, à cause de la douceur et de

salubrité de son climat, et de la fertilité du sol, aussi propre aux ltures de l'Europe qu'à celles des tropiques, fut alors désignée pour cevoir les transportés blancs, la Guyane continuant à recevoir les ndamnés noirs. Un premier convoi de 250 condamnés aux travaux rcés, astreints à la résidence perpétuelle, partait de Toulon le janvier 1864 et arrivait le 9 mai à Nouméa. Avec ce premier convoi rivaient des approvisionnements en vivres, effets et outils, une scie mécanique, etc.; d'autres convois succédaient au premier et trouient place sans difficulté. Dès le début et jusqu'à ce jour la mortalité été moindre qu'au bagne de Toulon; les divers services de la colone ne tardaient pas, ainsi que les habitants, à tirer parti des ouvriers urnis par les pénitenciers. Le problème pouvait donc être considéré mme résolu, et quand, tout récemment, à la suite de la sauvage levée boucliers des gens de la Commune, le gouvernement a dû faire diger sur la Nouvelle-Calédonie un certain nombre de convois de dértés, l'expérience avait prononcé, et il n'était plus permis de concevir d'inquiétude sur les excellentes conditions hygiéniques dans squelles ces transports auraient lieu.

Enfin, et c'est peut-être un des plus éclatants services par lui rendus pays, c'est à M. de Chasseloup que revient l'honneur d'avoir comris le rôle que la France pouvait jouer en Cochinchine et d'avoir ussi à nous assurer cette importante possession dans les mers de xtrême Orient :

Sans lui, en effet, sans sa persévérance, sans son activité, la France, frayée des efforts et des dépenses à faire pour créer une nouvelle gérie (comme on le disait déjà), à 3,000 lieues de la métropole, auit reculé devant cette œuvre [1] et aurait consenti tout au plus peutre à planter notre drapeau à Saïgon ou au cap Saint-Jacques, éférant ainsi une occupation restreinte, sans profit, à la possession jourd'hui incontestée d'un point politique et militaire de premier

On n'a pas oublié cette circonstance en Cochinchine, et, à ce propos de la scription ouverte pour élever en France une statue à M. de Chasseloup, souspion qui est accueillie avec la plus vive sympathie, nous lisons dans le *Courr de Saïgon*, du 5 septembre 1873 :

« La colonie doit ce dernier témoignage de reconnaissance, ce dernier souvenir à mme éminent qui, seul, à une époque, dans les conseils de l'État, lutta en far de notre établissement naissant et qui, en empêchant l'évacuation du terrie de la Cochinchine, fit don à sa patrie de sa plus riche colonie. »

ordre et d'un territoire des plus fertiles, égal en superficie (50,000 kilomètres carrés) à 5 ou 6 de nos départements français.

Pour savoir au prix de quels travaux, de quelles veilles, de quelles luttes incessantes M. de Chasseloup est parvenu à ce résultat, aujourd'hui acquis et jugé avec raison si considérable, il faut l'avoir vu pâlir sur les cartes de la Cochinchine et sur les correspondances des officiers qui exploraient cette vaste région, remonter dans ses études aux origines de ces pays qu'il voulait conquérir pacifiquement à la France, écrire à tour de rôle, par chaque courrier, aux amiraux Charner, Bonard, Ohier, Roze, de la Grandière, des instructions, des notes, des recommandations marquées au coin de la prudence et de la sagesse, tracer la direction à suivre vis-à-vis des populations indigènes, deviner en quelque sorte leurs besoins, leurs aspirations, organiser les rouages de l'administration intérieure, la perception de l'impôt, entamer des négociations avec la cour de Hué, le Cambodge ou Siam, et cela au milieu des occupations sans nombre d'une administration dont aucun détail n'échappait à celui qui la dirigeait.

Il est vrai qu'avec sa nature essentiellement nerveuse et mobile, M. de Chasseloup se reposait d'un travail en en entreprenant un autre. Ainsi, après avoir approuvé des plans de vaisseaux cuirassés, des types de gros canons, il tracera, en se jouant, une direction politique à suivre dans une question internationale des plus délicates. Un membre de la Chambre des lords demande l'autorisation de visiter nos arsenaux. C'était à l'époque (septembre 1861), où l'Angleterre ressentait ou feignait de ressentir, dans la presse et dans le parlement, de vives appréhensions sur les armements de la France. De Marennes, où il était allé chercher un peu de repos, M. de Chasseloup écrit à ce sujet à son chef d'état-major (M. le vice-amiral baron de la Roncière le Noury) :

Je crois comme vous qu'il faut accorder l'autorisation demandée. Mais si la visite de l'un des lords de l'amirauté avait pour but de s'assurer de l'exactitude des assertions que nous avons avancées, alors le gouvernement devrait refuser toute autorisation, car une pareille investigation serait injurieuse pour nous. Voyez ce qui s'est passé pour les pêches. On nous demande de réviser le traité de 1839 aujourd'hui. Vainement nous nous sommes plaints des procédures anglaises, des dépenses énormes qu'occasionnaient à nos pêcheurs les moindres procès, les abus inqualifiables commis pour les prétendus sauvetages, qui ressemblent si bien à de la piraterie. Eh bien ! j'ai refusé un beau jour de *lâcher* les bâtiments anglais pris en contravention dans notre zone. On est venu me demander de consentir à ce qu'on consi-

gnât l'amende et à ce qu'on acceptât caution. J'ai répondu : « J'en suis bien fâché, mais la justice de mon pays est saisie, et *en France* COMME *en Angleterre*, le gouvernement ne peut rien quand la justice est saisie. » On se l'est tenu pour dit, et maintenant on me demande une révision des conventions, révision dans laquelle j'espère bien faire entrer l'affaire des prétendus sauveteurs. Si on se refuse à diminuer les frais de sauvetage, je demanderai un décret pour que les droits que nous prélevions soient *en tout semblables* à ceux que nous réclament nos excellents alliés, et nous verrons après. Voilà quelle est, dans ma profonde conviction, la conduite que nous devons tenir avec le gouvernement anglais : c'est le moyen le plus sûr de vivre en paix avec lui. Pour moi, tant que j'aurai l'honneur d'être ministre de la marine, je chercherai avec le plus grand soin à éviter tout ce qui serait provoquant, mais je ne ferai aucune concession blessante pour notre dignité ou fâcheuse pour nos intérêts.

Ou bien il jettera du bout de sa plume cette réflexion pleine de finesse au milieu d'un grand projet de réforme coloniale, qu'il s'excusera d'aborder avec les allures les plus modestes, bien qu'il soit plein de conséquences importantes :

Dans ce monde, à moins qu'on ne soit en pleine révolution, lorsqu'on veut opérer des changements sérieux qui soient facilement acceptés, il faut, autant que possible, peu toucher aux formes, mais, avec les mêmes instruments et sous les mêmes dénominations, modifier les choses. Au contraire, si, pour donner satisfaction à des passions du moment, on veut paraître complétement changer, renverser même des choses qu'on croit très-utiles et qu'on doit vouloir conserver, alors, c'est à la forme qu'il faut s'adresser. En 1830, on a crié : A bas les gendarmes ! et dans Paris on n'aurait pu en faire entrer un seul sans l'exposer à être tué ; mais on a fait la *garde municipale*, dans laquelle tous les gendarmes sont entrés, et le peuple a été content (24 septembre 1862).

Ou bien encore, à propos d'un article élogieux pour lui et inséré à son insu dans un journal connu pour ses attaches quasi-officielles, il écrira :

Un gouvernement agit le mieux qu'il peut, mais ce n'est pas à son organe à dire : *Voyez comme il a bien fait !* Je sais bien que la Genèse nous raconte qu'après chaque journée *Dieu vit quil avait bien fait.* Mais Dieu était sûr de ce qu'il faisait et il venait de tirer le monde du chaos; pour nous, nous ne sommes sûrs de rien.

Une autre fois, poursuivant avec persévérance une grande pensée, il voudra, de sa propre main, faire connaître au commandant en chef en Cochinchine (vice-amiral Charner), ses vues sur cette colonie :

Nous n'avons nulle intention (dit-il à cet égard dans une lettre du 25 août

1861), de faire de la Cochinchine une colonie comme les Antilles ot Réunion. C'est une sorte de suzeraineté, de souveraineté que nous voulc avec un commerce libre, accessible à tous.

Au vice-amiral Bonard, il écrira :

..... Pour que nos officiers puissent bien gouverner, bien administre faut que le langage ne présente pas un obstacle entre eux et les populati Déjà quelques-uns ont fait des progrès remarquables et se passent d'in prètes ; c'est un immense bien, et je compte demander à l'empereur récompenses pour eux. Faites en sorte que les personnes placées sous ordres se livrent à l'étude de la langue annamite, et créez autant d'éc que vous pourrez pour que les enfants indigènes apprennent le français.

Je ferai traduire les principes de notre droit ; il est bon que les Coc chinois sachent combien notre législation est libérale et quelles gara elle a données à tous les intérêts légitimes.

La religion viendra aussi faire son œuvre. Je sais combien, dans un a hémisphère, vous avez concilié ses intérêts et son action avec le respect usages des peuples des îles de la Société. Aussi, je ne doute pas que v n'obteniez les meilleurs résultats de la conduite que vous vous êtes tracée

Ce sujet lui tient au cœur et il écrit, à la même époque, à son c lègue le ministre des affaires étrangères, pour lui signaler l'importan de nos intérêts dans l'extrême Orient :

..... Je sais que la politique de la France a des intérêts plus considéra bles, plus immédiats, qui absorbent la plus grande part de vos préoccupation mais laissez-moi vous dire qu'à mes yeux, ou il faut renoncer à créer po notre pays des moyens d'influence dans l'extrême Orient, ou il faut que gouvernement de l'empereur apporte à ce que la Providence nous a don en Cochinchine les études, les soins les plus sérieux. Nous avons renconl une admirable position. Nous avons devant nous des populations qui acce tent le christianisme. Nous avons sous nos pieds les contrées les plus fertil de la terre. Les traces qu'y a laissées une civilisation des plus avancé montrent ce que notre civilisation pourrait y créer de richesses. En un m si nous savons en tirer parti, si nous ne compromettons pas l'avenir, c'est ce point que doit un jour rayonner l'influence française sur l'Orient.

Les Hollandais ont Java. Mais les Hollandais n'ont pas rendu Java chr tienne, et ils verront peut-être surgir des dangers plus sérieux qu'ils pensent. Les Anglais, dans les Indes, sont, chaque jour, exposés aux r voltes que l'islamisme peut fanatiser et qui ne se soumettent qu'à la forc Les Espagnols, qui ont su attirer à leur religion les habitants des Philippin y règnent sans crainte. Pour nous, nous avons affaire à des populations do une partie avait déjà embrassé la croix lorsque nous avons commencé not conquête. C'est là un grand élément de succès pour nous. Aussi, chercho à fonder un établissement qui sera peut-être encore une belle page de pl dans notre histoire....

Enfin, dans une lettre intime, il montre ses préoccupations, ses espérances, sa foi dans l'œuvre qu'il poursuit à Saïgon.

Nous venons d'avoir d'assez grands succès en Cochinchine ; — j'ai là, je le sens, une grande responsabilité ; je voudrais créer pour mon pays un véritable empire dans l'extrême Orient ; je voudrais que notre civilisation chrétienne pût avoir dans notre nouvelle conquête un établissement formidable, d'où elle rayonnerait sur toutes ces contrées, où tant de mœurs cruelles existent encore. Bien des gens doutent de la possibilité d'atteindre le but; d'autres se préoccupent des dépenses : enfin, j'ai de grands obstacles à surmonter, mais j'ai la foi; je marche comme si j'étais certain de réussir. — Le magnifique édifice que je rêve, je ne le verrai pas élever complétement, je ne le verrai pas achevé, mais je suis heureux d'en jeter les fondements ; la pierre que je pose restera peut-être enfouie, ignorée, mais qu'importe si elle a servi ? Il y a, dans ce sentiment d'être utile à une œuvre dont Dieu seul connaît la grandeur et le mystère, il y a, dans ce sentiment qu'on a, lorsqu'on sert cette grande cause de la civilisation et du bien, une jouissance, une force qui compense tous les sacrifices ; c'est ainsi que j'étais soutenu en Algérie, quand je posais la première pierre d'une immense ceinture pour la ville d'Alger, lorsque je creusais des bassins nouveaux, que je traçais l'emplacement d'un pont, s'élevant au-dessus de celui des Romains, à Constantine. Je n'y passerai jamais sans doute, je ne retournerai plus voir ces oasis du désert, où je faisais creuser des puits artésiens qui excitaient tant l'admiration des Arabes ; — mais qu'importe ? Le nouveau boulevard d'Alger se fait, les bassins s'achèvent, les ports se construisent, l'eau jaillit pour l'Arabe et étanche sa soif ; tout cela restera, on ne pensera plus bientôt à qui a travaillé pour produire ces résultats ; *l'ouvrier disparaît, mais l'œuvre demeure et Dieu la bénit. — Voilà l'essentiel, il bénit aussi l'ouvrier, car il lui donne le bonheur d'être utile* (14 février 1862).

Mais il faut lire aussi les instructions écrites de sa main et adressées au vice-amiral de la Grandière, au départ de cet officier général pour aller prendre le commandement de la Cochinchine, où il était appelé à jouer un si grand rôle et à laisser de si glorieux souvenirs. Avec une sorte d'intuition prophétique, il lui indique ce que doit être dans l'avenir notre frontière naturelle de Cochinchine ; il lui montre qu'à l'Est, entre la province de Bien-Hoa et celle de Ben-Thuan, « au moyen d'un ou de deux navires on peut couper et surveiller la route qui, de Bien-Hoa à Hué, suit le littoral. » Il lui recommande de faire « administrer le pays selon les us et coutumes annamites, par des *Phus* ou des *Huyens* (préfets et sous-préfets), choisis parmi les indigènes et de ne réserver pour nous que la haute direction, la haute police, ne se manifestant que par ce qu'on pourrait appeler des *résidents — gouverneurs*, dans quelques centres peu nombreux, — bien choisis, entourés

de forces suffisantes pour pouvoir disposer en tout temps de colonnes mobiles, prêtes à se porter partout où il serait besoin. » Il lui suggère l'idée d'assurer, à l'aide des fonds locaux, un large supplément de traitement et de pensions aux officiers qui se voueraient à l'administration de Cochinchine.

« Il ne s'agit pas, continue-t-il, de fonder une colonie telle que nos pères l'entendaient avec des colons d'Europe, des institutions, des réglementations et des priviléges, non, c'est un véritable empire qu'il faut créer : il nous amènera dans l'extrême Orient à l'une des plus belles et des plus puissantes positions politiques et commerciales. »

Puis, à l'aide d'un traité de protectorat avec le Cambodge qu'il fait accepter au royaume de Siam en le forçant à abandonner toute prétention de suzeraineté et à nous livrer l'importante position des *Quatre-Bras* sur le grand fleuve, il met fin aux tentatives d'envahissement sur notre frontière Nord, la seule où la cour de Hué pût nous susciter des troubles ; enfin, il a la noble et légitime satisfaction de compléter son œuvre en préparant l'annexion pacifique des territoires annamites qui devaient porter bientôt à six le nombre des provinces par nous possédées en Cochinchine, et il donne ainsi toute sécurité à notre établissement.

En résumé, au moment où M. de Chasseloup-Laubat entrait au ministère de la marine (1860), une poignée de nos soldats et de nos marins était enfermée dans Saïgon et y soutenait courageusement les attaques de l'armée annamite tout entière ; nous dépensions 20 millions par an dans cette lutte.

En 1867, quand il quittait le ministère, M. de Chasseloup-Laubat nous laissait les trois provinces de Bien-Hoa, de Saïgon et de Mytho ; les trois autres provinces de la basse Cochinchine y étaient, bientôt après, pacifiquement annexées, sous l'administration du vice-amiral de la Grandière, et nous avions ainsi, dans l'extrême Orient, rangée sous notre domination une population de près de 2,000,000 d'âmes, un territoire qui comporte les cultures les plus variées, le riz, l'indigo, le tabac, le chanvre, les arachides, le maïs, la canne à sucre, avec de riches prairies et de vastes forêts, sillonnées de cours d'eau qui en rendent l'exploitation facile. Les recettes locales s'élevaient déjà à 8 millions. Le port de Saïgon devenait le centre d'un commerce annuel de 60 millions. Le pays était tranquille et son organisation administrative, judiciaire, financière, fonctionnait avec une régularité si parfaite que les

douloureux événements qui se sont accomplis en Europe en 1870 n'ont pu altérer un seul instant cette situation favorable.

Aujourd'hui, après dix ans d'occupation pour les trois provinces de l'Est et cinq seulement pour celles de l'Ouest, sous la direction d'un officier général (le contre-amiral Dupré) qui continue et parachève l'œuvre de ses prédécesseurs de la manière la plus heureuse, la Cochinchine, la dernière venue de nos colonies, est peut-être la première comme importance politique, commerciale et militaire ; 60 inspecteurs, moyennant une dépense annuelle de 500,000 francs, suffisent à administrer un pays dont la superficie est de 50,000 kilomètres carrés ; la colonie paye toutes les dépenses locales proprement dites (ce que ne fait aucune autre colonie) et une partie des frais de gouvernement, sa magistrature et son clergé. De plus, jusqu'en 1871, elle a versé à la métropole une subvention de 1,500,000 francs. Ses recettes locales, qui étaient de 5 millions en 1861, sont prévues à 14,500,000 pour 1873. Tout ce qu'elle demande c'est que pendant quelques années, on lui laisse appliquer ses ressources à ses besoins urgents, à ceux de la population qui cultive et féconde le sol.

« A cette condition, écrit l'amiral Dupré, nous fonderons en Cochinchine, sans qu'il en ait rien coûté à l'humanité, un empire moins étendu à coup sûr que celui des Indes anglaises et moins brillant peut-être, mais qui, pour la solidité, n'aura rien à envier aux magnifiques établissements dont Calcutta et Batavia sont les capitales. »

Ce jour-là, le but que poursuivait M. de Chasseloup-Laubat sera définitivement atteint, et son nom demeurera attaché à cette noble entreprise à côté de ceux qui l'auront accomplie avec lui ou après lui.

Le 20 janvier 1867, l'illustre amiral Rigault de Genouilly était nommé au ministère de la marine et des colonies. M. de Chasseloup rentrait dans la vie privée, sans aucun regret pour le pouvoir et suivi dans sa retraite momentanée par les regrets les plus sympathiques. Voici comment s'exprimait sur son compte un organe accrédité de la presse maritime, après avoir rappelé les principaux travaux d'un ministère de sept années, qui prend place au rang de ceux du baron Portal et de M. Ducos :

Tous ceux qui ont approché M. de Chasseloup-Laubat savent la bienveillance qui l'anime pour la marine, le charme qu'il fait rayonner autour de lui. Ils connaissent ce travailleur infatigable qui, après avoir consumé ses veilles à étudier les dossiers, tombe à l'improviste dans un port ou dans une fon-

derie pour voir comment on exécute un ordre donné. Brest le voyait, il y a quelques mois, arriver inopinément et faire installer lui-même sur la *Magnanime* ces immenses canons que l'on hésitait à mettre en place, tant ces engins nouveaux troublaient les idées jusqu'alors admises. S'assimilant avec une facilité prodigieuse les sujets les plus divers et les plus opposés, légiste éminent, administrateur consommé, il est au courant des procédés et du langage de l'ingénieur, de l'artilleur, du tacticien et du navigateur.

Qu'il prenne la plume ou la parole, l'idée, exprimée avec facilité, précision et élégance, vous saisit et vous captive jusqu'à ce que votre conviction soit faite. L'exposition est méthodique, la discussion serrée et nerveuse, la conclusion entraînante. C'est bien là l'homme d'affaires orateur, qui est maître de son dossier, parce qu'il l'a fait lui-même ; mais s'il a la facilité d'élocution de l'avocat, il a la conscience du gentilhomme. Sa parole, dont il est toujours maître, ne lui sert jamais à dissimuler son opinion, ni à farder la vérité.

Cette justice, tout le monde la rend à M. de Chasseloup-Laubat, et l'on peut rentrer avec satisfaction dans la vie privée, quand on laisse derrière soi de pareilles œuvres et qu'on a rendu de semblables services au pays. (*Moniteur de la flotte du 25 janvier 1867.*)

. . . .

DE

VALPARAISO A LORIENT.

Rapport adressé à M. le ministre de la marine et des colonies par M. A. Le Fèvre, capitaine de vaisseau, commandant le *Vaudreuil*.

Le 26 novembre 1873, le *Vaudreuil* quittait la rade de Valparaiso, à 2 heures de l'après-midi, pour effectuer son retour en France. Les instructions du contre-amiral, commandant en chef la division navale du Pacifique, me prescrivaient d'aller à Coronel compléter l'approvisionnement de combustible du bâtiment, et de faire route de ce point pour Montevideo, en passant par les canaux latéraux de la côte de Patagonie et le détroit de Magellan. Il m'était recommandé en outre, si le temps était favorable pour des travaux hydrographiques, de m'arrêter dans un des ports de la côte Est de l'archipel de la Mère-de-Dieu, pour en faire le plan, et combler ainsi une lacune qui existe dans notre hydrographie, et peut embarrasser des navires n'ayant pas une machine assez puissante pour parcourir dans une seule journée, et généralement avec grande brise debout, la distance de plus de cent dix milles qui sépare les deux ports Grappler et Puerto-Bueno.

En quittant Valparaiso nous trouvâmes les grandes brises de Sud de la côte du Chili presque à l'état de coup de vent pendant deux jours. Elles nous conduisirent au Nord des îles Juan Fernandez et Mas a Fuera, et furent remplacées par des calmes et de légères brises de la partie S.-O., qui nous menèrent jusqu'à notre destination. Le 3 décembre, à 4 heures du soir, nous mouillions à Coronel, le 4, dans

la journée nous embarquions cent tonneaux de charbon, et le 5, dan l'après midi, nous quittions ce mouillage, et faisions route pour le golf de Peñas. Dès que nous fûmes en dehors des roches et des bancs qı entourent l'île Sainte-Marie, les feux furent éteints, quoiqu'il fit calme Pendant deux jours, nous n'eûmes que des fraîcheurs de toutes les di rections, entremêlées d'intervalles de calme. Enfin le 7 vers midi, l brise se fit du S.-O. variable à l'Ouest. Nous n'étions qu'à une qua rantaine de lieues de la côte, c'est-à-dire un peu près pour prendr tribord amures. Cependant, la direction de la brise ne permettait pa de faire une autre route. Le 8 au soir, le vent se fixa à l'Ouest e souffla grand frais jusqu'au 10, en repassant au S.-O., et à partir d ce moment, il oscilla entre le S.-O. et l'Ouest modéré, nous obligea toujours à garder les amures à tribord. Le 12 au soir le temps pren mauvaise apparence, le baromètre baissait, et tout annonçait un co de vent. Mais la brise se fixait à l'Ouest en fraîchissant, et nous pe mettait de faire assez de route pour apercevoir, le 13, à six heures matin les terres de la presqu'île Tres-Montes, partie Nord du g de Peñas. Les feux furent allumés, et à 1 heure de l'après-midi n nous mettions à l'abri dans le port Otway, dans la partie N.-E. d presqu'île.

L'atterrissage sur la côte Nord du golfe de Peñas n'offre pas de rieuses difficultés, malgré le temps pluvieux et les grandes b que l'on éprouve ordinairement par cette latitude. Les terres de presqu'île Tres-Montes sont très-élevées, accores, et l'on peut les procher à moins de deux milles sans aucune crainte. Les sommets s souvent cachés par les nuages, et surtout par les grains, mais le b des terres est presque toujours visible à plus de deux milles. Tou les pointes sont flanquées d'îlots sur lesquels la mer brise violemme mais qui ne paraissent pas projeter de récifs à plus de deux enca blures au large. Nous les avons rangés à moins d'un mille et demi, e rien n'est venu faire supposer qu'il peut y avoir quelques dangers cachés. La coupée qui sépare la presqu'île Tres-Montes de la presqu'île Taytao est très-remarquable, et peut servir de point de reconnaissance lorsque les sommets sont couverts.

L'entrée du port Otway est bien indiquée par un groupe d'îlots appelés îles de l'Entrée, parmi lesquels se trouve le rocher Logan qui vu du Sud, ressemble à l'un de ces monuments celtiques que l'on appelle *menhir*, et vu du mouillage, c'est-à-dire de l'Ouest, a la forme d'un

pyramide tronquée reposant sur sa petite base. Le port Otway est la première coupée que l'on trouve en remontant la presqu'île. Il est très-beau, parfaitement abrité et assez grand pour contenir une flotte entière. Il y a mouillage partout, par des fonds variant de 46 à 11 mètres; mais le meilleur endroit pour laisser tomber l'ancre est en face de la première plage de sable en entrant sur la côte Ouest, plage que l'on aperçoit du reste dès qu'on double la pointe Sud de l'entrée. On trouve dans cet endroit des fonds de 18 à 14 mètres sable d'assez bonne tenue, à une encablure et demie environ de la plage. Cette plage est limitée à chaque extrémité par une rivière où l'on peut faire de l'eau à marée basse avec la plus grande facilité, au moyen d'une centaine de mètres de manche. Les embarcations ne peuvent pas y entrer. Le pont est barré dans le Sud par une île qui le sépare de deux immenses bassins intérieurs de trois et quatre milles de profondeur, dans lesquels on peut mouiller avec de grands navires. Mais la passe est étroite et sinueuse, et il faudrait se touer. Ces bassins n'ont du reste aucune importance, car le port est tellement bien abrité, qu'on peut y entreprendre sans danger toute espèce de réparations. A part l'eau, le bois et quelques coquillages, les ressources sont nulles, et il paraît qu'il y pleut continuellement. L'entrée a près d'un demi mille de large, et les pointes sont accores. Il y a peu de goëmons.

Au Nord des îles de l'Entrée, on aperçoit le groupe des îles Marine, sur l'une desquelles se trouve un pic en forme de pain de sucre de 600 mètres de hauteur, et très-remarquable. Ce groupe est à l'entrée du Sound Holloway, qui sépare la presqu'île Tres-Montes de celle du Traitao, et du fond duquel soufflent des rafales terribles dont un navire à voiles doit se défier. Dans le port Otway, quoiqu'il fît très-mauvais temps dehors, les rafales étaient très-modérées. Ce mouillage est précieux pour un navire qui arrive trop tard pour donner dans les canaux latéraux, avec la certitude d'atteindre, avant la nuit, un des ports du canal Messier.

Le 14 à 5 heures du matin, nous quittions le port Otway par un calme plat superbe. La houle, suite du mauvais temps de la veille, était forte dans le golfe, et nous accompagna jusque dans la baie Tarn, entrée du canal Messier. Les îles Ayautau sont un bon point de reconnaissance. On les voit, par beau temps, de près de trente milles. On aperçoit généralement auparavant les deux montagnes très-remarquables situées sur les îles Wager et San-Pedro, qui font partie du

groupe des Guayaneco, terres Sud du golfe de Peñas, et comme l'entrée des canaux est formée par ce groupe et les îles Ayautau, la route à suivre est bien déterminée, pourvu qu'il fasse clair. Malheureusement, c'est l'exception dans ces parages, et l'on fera bien de venir chercher les îles Ayautau, qu'on peut approcher de très-près dans l'Ouest et dans le Nord, parce que l'hydrographie des Guayaneco laisse beaucoup à désirer. Ces îles projettent dans le Nord un assez grand nombre de rochers et d'îlots pour laisser supposer qu'il y a des dangers cachés. Il m'a été impossible sur les grandes cartes du commandant Mayne, de faire cadrer les relèvements pris sur les terres Nord du golfe de Peñas, avec ceux des parties Sud et Est, et je crois qu'il faut reporter l'entrée du canal Messier deux ou trois milles à l'Ouest de la position donnée par le *Nassau*.

Le courant sortant du canal avait une vitesse de deux nœuds, et portait droit au Nord. J'ai vainement cherché les deux sondes de 7 et 13 brasses trouvées par l'*Alert*, navire de guerre anglais, par le travers de la pointe Sud des îles Baker. Je dois ajouter que les recherches ne se sont pas prolongées longtemps.

Havre de l'Ile. — A 4 heures de l'après-midi, nous entrions au havre de l'Ile, excellent petit port, facile à reconnaître en longeant de près la côte Est du canal, par les deux îlots qui se trouvent à l'entrée, et la superbe cascade du fond du havre. On ne la voit, quand on vient du Nord, que lorsqu'on se trouve dans l'anse du mouillage, c'est-à-dire lorsqu'on relève l'île Phipps à peu près au N.-N.-E. Cette île, située juste au milieu de l'entrée, laisse de chaque côté une passe praticable pour toute espèce de navires. Celle du Nord, entre la pointe Fleuriais et l'île, est droite, et doit être préférée. Un navire long aurait quelque difficulté à faire celle du Sud, à cause d'un banc de roches signalé par du goëmon, près de la pointe N.-E. de l'île Phipps, sur lequel il ne reste que 2 à 3 mètres d'eau, et qui force à faire un coude assez brusque. Il y a 13 mètres d'eau, fond de roche, au milieu de la passe Nord, et dès qu'on a dépassé l'île, le fond saute immédiatement à plus de 30 mètres, fond de vase. Le mouillage est à une encablure et demie environ de l'île. Un navire long doit affourcher. La cascade est assez considérable pour produire un courant qui sort constamment, et tient le navire presque toujours évité vers le fond du havre. Il faut tenir compte de ce courant quand on appareille, pour ne pas être drossé sur l'île Phipps. Il est du reste beaucoup plus facile

d'entrer dans ce port que d'en sortir, et la vase du fond est assez molle pour rendre impossible un appareillage en tournant avec la machine autour de l'ancre, pour mettre le cap dans la direction de la passe. Le temps se maintenait assez beau, et le lendemain, à 5 heures du matin, nous quittions le havre de l'Ile. J'avais l'intention d'aller mouiller au port Gray, au Nord du Goulet Anglais, parce que le moment de la marée n'était pas favorable pour franchir cet étroit passage ; mais lorsque nous arrivâmes devant la baie Liberta, au fond de laquelle se trouve le port Gray, il faisait un si beau calme que je me décidai à donner dans le Goulet, malgré un fort courant portant au Sud, et à aller mouiller au havre Eden.

Goulet Anglais. — Lorsqu'on vient du Nord, l'entrée du Goulet Anglais ne se voit que lorsqu'on arrive à la pointe Nord, et comme avant cette pointe il y a sur la côte de l'île Wellington trois îles laissant entre elles deux passages assez larges, il peut y avoir, par temps sombre, hésitation sur la véritable entrée du Goulet. Cette hésitation cesse si l'on remarque qu'il y a juste en face un petit îlot rocheux, au sommet boisé, et situé immédiatement au Sud de la grande île Armington, qu'on laisse à bâbord. Dès qu'on ouvre l'entrée, on aperçoit l'îlot Loney, charmant bouquet d'arbres, à toucher l'île La Marmora. Le courant nous portait très-fortement au Sud. Je suivis le milieu du chenal jusqu'au moment où le passage entre l'île Clio et l'île du Milieu fut bien ouvert, puis venant doucement sur tribord, avec moins de deux tours de barre, je passai sur l'accore Sud du banc Clio, par 22 mètres de fond, et fis sans aucune difficulté le double crochet de la partie Nord de la passe de l'Ouest. Nous avons eu une sonde de 27 mètres à 50 mètres de la partie Ouest de l'île du Milieu. Dans la partie Sud du passage, les remous de courant faisaient fortement embarder le navire, malgré une vitesse de huit nœuds; mais en veillant bien les embardées et en ralliant la côte Est, après avoir passé le petit Cailloux toujours découvert qui se trouve au Sud de l'île Cedar, dans la partie la plus étroite du passage, il n'y a aucun danger. Toute la partie Est du chenal est saine à partir de l'île Kitt, et l'on peut ranger la côte à une encablure. On évitera, en manœuvrant ainsi, les bancs signalés par le *Nassau*, sur lesquels il ne reste que 5 à 6 mètres d'eau, et qui ne sont pas toujours indiqués par des goëmons.

Le temps, très-beau dans le Nord du Goulet Anglais, changea brusquement dès que nous l'eûmes franchi. Des grains violents de S.-O. et

une pluie presque continuelle, nous masquaient en partie les terres; les montagnes étaient couvertes d'une neige beaucoup plus épaisse, et cet étroit passage paraît être une séparation bien tranchée entre deux climats différents.

Havre Eden. — Nous entrâmes dans le havre Eden par la passe de l'Est, guidés par l'excellent plan levé à bord de l'*Astrée,* et nous allâmes mouiller entre l'île Eden et le ruisseau situé sur la côte Ouest, dans les relèvements suivants, par 21 mètres de fond :

Ile Ève (Milieu)	S. 3° O.	Ces relèvements sont corrigés de la variation.
Pointe Nord de la petite île Jumelle	S. 85° E.	
Pointe Sud de l'île Eden	N. 67° E.	
Arbre remarquable	N. 8° O.	
Ruisseau	N. 83° O.	

Nous avions besoin de nous arrêter au port Grappler pour compléter par quelques stations et des sondes le plan que nous avions levé de ce port à notre premier passage dans les canaux. Le lendemain matin, 16 décembre, nous quittions Éden par la passe du Sud. Cette passe n'est pas large, mais elle est facile, car le seul danger est le banc Caïn sur le côté Ouest, et il est très-bien indiqué par les goëmons. Le banc de l'Est, banc Abel, est trop près de l'île Jumelle pour être dangereux. On l'évitera certainement en passant à une encablure de la pointe Paradis. Les roches Tuscarora étaient découvertes. A propos de ces roches, l'instruction n° 500 (page 134) demande une correction : le récif Gorgon et les roches Tuscarora ne sont qu'un seul et même danger, et d'après l'instruction il semblerait qu'il y en a deux. Nous avons laissé à l'Est tous les îlots de l'Indian Reach, et très-bien vu les goëmons qui signalent la roche Vaudreuil, trouvée par nous en 1871, et sur laquelle la canonnière chilienne *Covadonga* s'est échouée il y a quelques mois. Lorsque nous avons passé près de la roche, le courant était nul, la mer calme et les goëmons, en paquets assez considérables, se voyaient bien.

Port Grappler. — A 9 heures 3/4 nous mouillions dans le port Grappler entre les deux îlots. Venant du Nord l'entrée du port est facile à reconnaître. C'est la première grande vallée qu'on rencontre à sa gauche lorsqu'on contourne l'île Saumarez par l'Est. L'îlot de l'entrée se voit mal en venant du Nord, et il faut en être très-près pour le

istinguer des terres de la côte Est du port, sur lesquelles il se pro-
:tte.

Le 17, à 4 heures 1/2 du matin, nous avons appareillé et contourné île Saumarez par l'Est. Nous avons descendu le Wide Channel sans ucun incident digne d'être noté. En arrivant dans le golfe de la Tri-iité le temps se mit à grains, la brise fraîchit beaucoup de l'Ouest, et ıne pluie continuelle nous aveuglait en nous masquant les terres. Une pirogue de Feuégiens, venant de l'île Topar, essaya de nous accoster; mais le temps était trop mauvais pour nous permettre de l'attendre. Nous ralliâmes les îles qui se trouvent à la pointe N.-E. de l'île de Madre de Dios, et serrâmes la côte de très-près pour ne pas la perdre de vue. Ces îles, nombreuses et bien boisées, doivent offrir entre elles plusieurs mouillages au moins aussi bons que Tom-Bay. Ce dernier point s'est présenté à nous pendant un grain très-fort de N.-O., et ne m'a pas paru engageant. D'après le croquis et l'instruction n° 500, le mouillage, par un fond raisonnable, est très-restreint, la tenue médiocre; la reconnaissance de l'entrée, dans les conditions de temps où nous nous trouvions, et qui sont normales pour ces parages, ne m'a pas paru commode. Les îlots se confondent facilement, et le croquis de la carte anglaise n° 23 est tout à fait insuffisant. Cependant c'est quelque chose que d'avoir un croquis, même inexact, et je préférai, pour remplir le but de mes instructions, aller chercher le nouillage du havre Molyneux, que l'on dit bon, mais sur lequel on n'a ue très-peu de renseignements.

Havre Molyneux. — J'essayai, d'abord, malgré un temps très-ésagréable, qui ne permettait pas d'apercevoir de loin les bancs de oëmons qui forment le port Saint-Michel, à la pointe Nord de l'entrée u Sound Molyneux, de prendre ce mouillage. Mais il fut impossible de oir les goëmons du banc du Sud, probablement coulés sous l'effort lu courant et de la grande brise qui descendaient du Sound, et après ıvoir mis l'avant du navire à moins de 100 mètres de la pointe Nord par 17 mètres de fond, et avoir vu les herbes marines encombrer la place nécessaire pour l'évitage, je me décidai à aller dans le havre même, malgré le mauvais temps. Je ralliai la pointe Sud pour éviter les deux bancs marqués sur la carte n° 23, au milieu même de l'entrée. Cette pointe projette à une centaine de mètres de la côte des plantes marines en grande quantité. Nous en passâmes à une encablure environ, marchant très-doucement. Nous eûmes une sonde de 32 mètres dans

l'alignement des deux pointes, puis pas de fond par 40 et 50 mètres, jusqu'auprès d'un paquet considérable de goëmons, situé juste au milieu du Sound, et qui recouvre la roche sur laquelle a touché le *Fawn*, navire à vapeur de guerre anglais. Le courant et le vent étaient très-forts, et les goëmons à demi noyés ; nous ne les avons vus qu'à une cinquantaine de mètres de distance quand ils étaient par le travers à tribord ; la sonde accusait alors 27 mètres. Une fois ce danger doublé, nous avons mis le cap sur une grande montagne pelée, à droite d'un îlot qui forme la pointe Nord du havre. Je voulais mouiller dans les relèvements donnés par la canonnière anglaise le *Ringdow* (instruction n° 500). Le plomb à lame accusait fond de sable ; je laissai tomber l'ancre par 38 mètres, dans les relèvements indiqués. L'ancre ne tint pas, et la lance mouillée une deuxième fois accusa un fond de sable de 10% recouvrant un fond dur. L'ancre finit cependant par mordre par 40 mètres de fond. Avec 4 maillons de chaîne dehors, le cap à l'O.-N.-O. 1/2 N., nous avions les relèvements suivants :

Pointe Nord du Sound Molyneux...............	S. 27° E.	vrais
Pointe Sud du Sound Molyneux..................	S. 12° E.	
Goëmons de la roche du *Fawn* (Milieu)..........	S. 3° E.	
Pointe N.-O. de l'îlot.........................	N. 73° O.	
Pointe Nord du havre..........................	N. 60° O.	

Le vent de N.-O. soufflait par rafales violentes, avec une pluie continuelle, mais au mouillage que nous occupions il n'y avait pas de mer, et nous étions complément abrités du grand courant du Sound. Je fis sonder tout autour du navire, et l'on trouva des fonds assez réguliers, de 38 à 42 mètres, sable et cailloux. Le lendemain matin le levé du havre fut commencé. Ce travail, entravé par un mauvais temps presque continuel et par un violent coup de vent de N.-O. qui dura 36 heures, ne fut terminé que le 23 à midi. Nous avons reçu le coup de vent sur une seule ancre avec 7 maillons de chaîne dehors ; et malgré les secousses données à la chaîne probablement par des têtes de roches éparses sur le fond, et sur lesquelles elle passait dans les évitages causés par les rafales, nous n'avons pas bougé, et la tenue s'est montrée très-bonne.

La roche du *Fawn* se trouve bien dans les relèvements donnés par l'instruction n° 500. Il y a moins de 4 mètres d'eau dessus à marée basse, et elle est recouverte d'une grande quantité d'herbes marines qui ont toujours été visibles du mouillage, excepté pendant le coup de

vent. De dessus la passerelle on voyait aussi presque continuellement les goëmons du banc du Sud du port Saint-Michel. Il y a entre ce banc et la pointe Nord du Sound un passage praticable pour toute espèce de navires. On trouve 30 mètres de fond à 50 mètres de la pointe. Le deuxième banc marqué sur les cartes dans le N.-O. du banc du Sud doit être la roche du *Fawn;* mais la position marquée est fausse. A la place indiquée nous n'avons rien trouvé.

Dans la grande échancrure de la côte Nord du Sound, que l'on appelle le havre Molyneux, on peut mouiller partout. Le meilleur endroit pour laisser tomber l'ancre, comme nature de fond, est devant la plage qui se trouve à peu près au milieu de la courbe, mouillage pris par le *Nassau* (instruction n° 500). On y trouve par 36 et 38 mètres un bon fond de sable vasard. Ce mouillage est moins abrité des vents régnants et du courant que celui que nous occupions près de l'îlot; mais la tenue est meilleure, et l'on ne risque pas de casser une ancre en mouillant sur une tête de roche. Pour venir le prendre, sans avoir à se préoccuper de la roche du *Fawn,* il faut, dès qu'on relève la pointe Nord du Sound au Nord, venir sur tribord, et gouverner droit sur la plage, en passant à moins d'un demi-mille de la pointe. Si l'on veut mouiller dans la partie Nord du havre, il faut ranger la côte Sud du Sound, en ayant soin, si l'on n'aperçoit pas les goëmons de la roche du *Fawn,* de ne pas venir à l'Est de la ligne qui joint la pointe Sud à l'îlot de la pointe Nord du havre (la roche est sur cet alignement) jusqu'à ce qu'on relève l'îlot à l'Est. On peut alors venir sur tribord et passer à une encablure de la pointe rocheuse qui termine l'îlot dans le Sud, et choisir son mouillage.

Toute la côte du havre est bordée d'herbes marines à côté desquelles il y a beaucoup d'eau.

Le havre Molyneux est un port facile à reconnaître et à prendre, et je le crois bien préférable comme abri à Tom-bay. On y trouve du bois très-bon pour le chauffage, et de l'eau facile à faire à un ruisseau situé sur la plage la plus Nord, et qui fait communiquer avec la mer un lac placé au pied de la grande montagne pelée. Sa position en fait une étape commode entre le Puerto-Bueno et le port Grappler, et l'on peut y mouiller une flotte. Son seul désavantage est la grande profondeur d'eau (de 38 à 40 mètres), mais c'est un inconvénient inhérent à beaucoup de ports de ces parages. Le Sound Molyneux se divise, à 2 milles au Nord du havre en deux grands bras dont l'un s'étend au

S.-O., à perte de vue. Il doit communiquer avec le fond du Sound-Walker, et déboucher dans le canal de la Conception. L'autre s'enfonce d'abord au Nord, puis s'infléchit au N.-O., et doit ainsi communiquer avec l'ouverture Galeotilla. Tous ces canaux doivent séparer en plusieurs grandes îles ce que l'on appelle sur les cartes île Madre de Dios. J'ai regretté de ne pas avoir à ma disposition un canot à vapeur, car j'aurais pu éclaircir ce point pendant le temps que nous avons passé au mouillage. Avec les embarcations d'un aviso et le temps qu'il faisait, la chose n'était pas possible.

Le 23, dès que les travaux hydrographiques furent terminés, nous appareillâmes et laissâmes tomber l'ancre le soir au mouillage extérieur de Puerto-Bueno. L'entrée Nord des Gui Narrows, lorsque le temps permet de voir les montagnes du deuxième plan, est parfaitement indiquée par une énorme tache blanche triangulaire qui ressemble à une immense cascade tombant du sommet d'une montagne du deuxième plan, et qui est exactement au-dessus de l'entrée pour un navire qui se tient au milieu du chenal. Je ralliai la côte du cap Charles pour éviter la roche signalée par le navire américain le *Suwanee*, danger vainement cherché par plusieurs navires. La carte à grands points du commandant Mayne (n° 24), n'est pas plus exacte que celle de Fitz-Roy pour cette partie des canaux. Il y a un véritable archipel dans le S.-E. de Ladder-Hill, qui n'est indiqué sur les cartes que par deux ou trois îlots. Il est probable que le danger du cap Charles est près de la partie S.-E. de ces îles, et en dehors du passage ordinaire des navires à vapeur, qui n'ont nul besoin de rallier la côte Ouest, si mal figurée sur les cartes.

Puerto-Bueno était occupé par une véritable tribu de Feuégiens qui s'empressèrent de venir à bord dès que nous fûmes mouillés. Ils étaient presque nus en arrivant, et ils partirent complétement habillés.

Le lendemain 24, à 3 heures 45 minutes du matin, nous quittions Puerto-Bueno, avec l'intention d'aller le plus loin possible. La brise de N.-O. était très-fraîche, le temps à grains. Nous pûmes nous aider des voiles jusqu'à 9 heures 1/2 ; mais alors les grains devinrent si fréquents, masquant à chaque instant les terres près desquelles il fallait se tenir pour assurer la route, que nous fûmes obligés de les serrer. Nous avons très-bien vu l'entrée du port Mayne, sur l'île Owen, qui m'a paru très-beau. Le *Nassau* a laissé sur la pointe Nord de l'entrée, un poteau surmonté d'un triangle, qui indique bien la position du port.

Dans la partie du canal Sarmiento, entre l'île Piazzi et la presqu'île Staines, nous avons navigué au milieu d'une grande quantité de goëmons qui paraissaient flottants, arrachés probablement des côtes par les derniers mauvais temps. La sonde n'a pas accusé le fond par 30 mètres. Nous avons longé de près la côte Est de l'île Newton.

Récif Cloyne. — Nous étions à peu près à mi-marée, et nous aperçûmes de bonne heure le récif Cloyne dont la tête principale était découverte. Il y a autour des roches une énorme quantité de goëmons. Nous passâmes à mi-distance entre le récif et l'île Brinkley sans trouver le fond par 40 mètres. Il y a sur la carte française 3051, une erreur notable sur la hauteur du rocher Bessel. Ce rocher n'a certainement pas 6 mètres au-dessus de l'eau à basse mer, et la carte donne 18 mètres. Par temps de brume cette erreur peut gêner, pour reconnaître sa position, un capitaine qui franchirait pour la première fois la passe Victory.

En entrant dans le canal Smyth, les grains qui avaient diminué de violence, reprirent plus fréquents et plus forts, et en arrivant dans le Sud de l'île Cutler, nous fûmes obligés d'attendre une éclaircie pour donner avec sécurité dans le chenal entre les îlots Longue et Summer.

Chenal Mayne. — L'instruction n° 500 est très-bonne pour ce passage, et en la suivant exactement nous n'avions pas trouvé moins de 10 mètres, quoique passant sur une grande quantité de goëmons tenant au fond. Il y avait à ce moment 4 heures de flot, ce qui fait 9 mètres d'eau dans le chenal à marée basse. Le temps continuant à être mauvais, je me décidai à aller mouiller dans la baie Otter.

Baie Otter. — Je contournai donc par l'Est les îles de ce nom, pour aller chercher l'entrée de la baie qui se trouve entre les îles Bedwell Cuningham. On peut ranger d'assez près les îlots rocheux situés entre l'île Cuningham et les îlots Connor, et se présenter facilement dans l'axe du port, qui est N.-E. et S.-O. Nous avons eu des fonds de 12 mètres sur la barre qui réunit la pointe Dashwood aux îles Otter, et qui ne laisse à l'entrée du mouillage qu'un fond maximum de 7 mètres à marée basse. Je rangeai de près la pointe Sud de l'île Cuningham sans me préoccuper des goëmons qui s'en détachent, dans lesquels nous avons trouvé 9 mètres d'eau. Le fond minimum obtenu dans l'entrée a été $8^{m}50$, à 60 mètres dans le Sud de la pointe, puis les sondes augmentèrent dans la baie, et nous laissâmes tomber l'ancre par 19 mètres de fond de vase, dès que la pointe N.-E. de l'île Cu-

ningham ouvrit par la pointe Ouest de l'île de Campbell. Ce mouillage est très-bon, et assez grand pour toute espèce de navires. Malheureusement il n'est praticable à l'entrée que pour des navires calant au plus 6ᵐ50, et même pour ce tirant d'eau il serait prudent d'attendre la haute mer. On y est très-bien abrité, et nous n'y avons ressenti que de faibles rafales, malgré les grains violents qui passaient dans le canal.

Le 25, à 3 heures 1/2 du matin nous avons quitté cet excellent port. La mer était haute, et nous n'avons pas trouvé moins de 9 mètres d'eau sur la barre, en rangeant l'île de Cuningham. Le temps était sombre et pluvieux, et des grains assez forts soufflaient de temps en temps. Après avoir fait sans difficulté la route sinueuse qui passe à l'Est des îles Richard, Renouard et Green et dans l'Ouest des îles Shearwater et Shoal, nous sortîmes des canaux latéraux par le chenal à l'Ouest des îles Fairway. La houle n'était pas très-forte dans le Sea Reach, mais les grains de N.-O. étaient violents et presque continuels, les terres ne se voyaient qu'à de très-rares intervalles, et un fort courant nous portait dans la baie de Beaufort. Il nous fallut altérer la route de plus d'un quart vers l'Ouest, malgré une vitesse de 9 nœuds pour doubler l'île Tamar à moins d'un mille. La côte Ouest de cette île n'est pas saine, et la mer brise en plusieurs endroits assez loin de terre. Je continuai la même route jusqu'à la côte Sud du détroit pour être bien certain de parer la roche de l'*Astrée*, car il était impossible de prendre un relèvement. On n'apercevait de temps en temps que la silhouette d'une pointe, sans pouvoir la reconnaître, jusqu'à ce que nous arrivions au cap Monday, entrée du Long Reach. Là le chenal se resserre beaucoup, et dans l'intervalle des grains nous pouvions généralement voir la terre des deux bords. Nous reconnûmes parfaitement l'entrée du port Angosto, et pûmes constater que les détails donnés dans l'instruction nº 500 pour la reconnaissance de l'entrée de ce port sont d'une grande exactitude. Nous continuâmes à longer la côte Sud jusqu'à l'Abra de Sarmiento. Nous croisâmes en ce point un bâtiment à vapeur anglais (compagnie belge de Valparaiso), puis nous ralliâmes la côte Nord pour éviter toute incertitude devant les larges entrées de Snow Sound et de Snowy Inlet, aussi larges que le Long Reach lui-même. Dans le Crooked Reach le temps fut moins mauvais; les grains passaient au Nord du cap Quod, et allaient se perdre dans les bassins Otway et Skyring. Nous pûmes voir les goëmons qui recouvrent la

roche Rouge, entre le cap Quod et l'île Ortiz. Dans l'English Reach nous trouvâmes un courant d'au moins deux milles et demi portant à l'Ouest, et des remous extrêmement forts. Nous ralliâmes la côte Nord après avoir dépassé l'entrée du canal Jérôme, et, à 5 heures 1/2 du soir, nous arrivâmes dans la baie Fortescue, où nous laissâmes tomber l'ancre dans le Sud de l'île Cross, par 14 mètres, fond de sable et graviers.

Baie Fortescue. — Cette baie offre un vaste emplacement pour mouiller; elle est facile à atteindre même pour des navires à voiles, mais elle est ouverte au Sud, et avec des vents frais au Sud du S.-O. on y est mal. Le fond n'est pas d'une bonne tenue au mouillage que nous occupions, et qui est recommandé par les instructions. Les vents ont passé au S.-O. dans la nuit, et le clapotis eût été gênant pour un service quelconque d'embarcation. L'ancre avait dû forcer dans les rafales assez violentes éprouvées la veille au soir, et cependant elle est venue à l'écubier sans aucun effort notable sur le cabestan. Avec des vents de S.-O., le seul mouillage à recommander est dans la partie Ouest de la baie, sous le mont Cross. Les rafales qui descendent de la montagne sont peut être plus fortes, mais on est abrité de la mer par la pointe S.-O. de la baie, et je crois la tenue meilleure.

Quant à entrer au mouillage intérieur du port Gallant, il n'y faut pas songer avec un navire calant 5 mètres, sans avoir au préalable, fait sonder et baliser la passe.

Le lendemain, 26 décembre, à 3 heures 1/2 du matin, nous faisions route pour Punta Arena, où je comptais attendre un moment favorable pour sortir du détroit. Le temps était encore mauvais, la brise au S.-S.-O. par grains fréquents et assez forts. Après avoir doublé le cap Froward presque sans le voir, quoique nous n'en fussions pas à plus d'un demi-mille, le ciel s'éclaircit un peu, et la brise hâla le S.-E. Nous avons cotoyé de très-près la côte de Patagonie, et aperçu le petit établissement que les Chiliens ont créé dans le Sud de la baie Freshwater pour la garde des troupeaux de la colonie pénitentiaire. Entre ce point et Punta Arena on voit quelques cases disséminées sur la côte.

Punta Arena. — A deux heures nous mouillions devant Punta Arena, un peu en dehors des relèvements donnés par l'instruction, parce que ce mouillage était occupé par une corvette chilienne l'*Abtao*, en station dans le détroit de Magellan, et par une goëlette

anglaise. La mer, assez belle dans le canal, déferlait sur la plage, et le débarquement eut été impossible sans un môle en bois, en construction, mais déjà assez avancé pour permettre aux embarcations d'accoster avec du ressac. Le personnel de la colonie s'est augmenté depuis deux ans de 200 émigrants libres qui ont amené un peu de mouvement et de travail. Les défrichements prennent de l'extension, et l'exploitation du charbon de la mine située à quelques milles de l'établissement, se fait d'une manière assez suivie. Malheureusement le charbon ne s'améliore pas; il brûle mal, développe très-peu de calorique, et le commandant de l'*Abtao* me disait que jamais il n'avait pu obtenir plus de cinq nœuds avec ce combustible, quoique son bâtiment atteigne facilement 10 et 11 nœuds avec le Coronel. Il préfère brûler le bois que l'on achète tout coupé dans la colonie.

Un Français, M. Pertuiset, a réuni un certain nombre de volontaires et a demandé au gouvernement chilien l'autorisation de rechercher sur la Terre-de-Feu les richesses minières qu'elle doit renfermer. Le gouvernement chilien lui a non-seulement accordé l'autorisation demandée, mais a même donné des ordres au navire de guerre en station dans le détroit de Magellan, pour faciliter l'exploration. Quelques jours avant notre passage à Punta-Arena, l'*Abtao* a conduit M. Pertuiset et son personnel à la baie Gente, en face de l'île Sainte-Madeleine, et devait aller les reprendre le 15 janvier, du côté d'Admiralty Sound. Le gouverneur de Punta Arena, M. Oscar Viel, capitaine de corvette, croit à la réussite de l'expédition. Il m'a montré de très-beaux échantillons de minerai de fer trouvés sur la Terre-de-Feu; mais la question est de savoir s'il y a possibilité d'exploiter une mine quelconque dans un pays aussi rude sous tous les rapports.

Le 27, le mauvais temps continua jusqu'au soir, et il devait venter coup de vent de S.-E. au cap des Vierges. Dans la nuit le vent revint au S.-O. en mollissant beaucoup, et le 28, à 3 heures du matin, nous appareillâmes par un temps assez clair. Mes instructions me prescrivaient de m'assurer que les bouées posées par les Chiliens à l'extrémité de la Pointe Sandy et sur les bancs Narrow et Orange, à l'entrée Est du premier goulet, étaient toujours en place et bien visibles. La bouée de la pointe Sandy se voyait très-bien du mouillage. Elle est conforme à la description donnée par le gouvernement chilien, et mouillée par 7^{m}50. On peut en passer à une ou deux encablures dans l'Est, en toute sécurité. J'ai suivi, pour passer dans le chenal de

la Reine, entre l'île Elisabeth, l'île Sainte-Marthe et le banc Walker, et pour entrer dans le deuxième goulet, l'instruction n° 500, qui est excellente. Nous n'avons jamais eu le fond par 30 mètres. Nous étions partis de Punta Arena avec le commencement du flot ; nous avions donc à refouler un courant assez fort, que nous avons trouvé d'environ 2 nœuds 1/2 dans le chenal de la Reine. Les remous étaient très-violents entre la pointe N.-E. de l'île Elisabeth et l'île Sainte-Marthe. Le jusant nous prit dans le deuxième goulet, vers 8 heures du matin. Le temps se maintenait toujours assez beau, sauf quelques grains peu forts et de peu de durée. Nous passâmes au Sud du banc Triton, et à ce moment nous croisâmes un des paquebots de la compagnie anglaise péninsulaire occidentate, allant à Valparaiso. Je ralliai la pointe Baranca, pointe Nord de l'entrée Sud du premier goulet. La mer était presque basse à la côte, et le banc du Satellite découvrait en partie. Ce banc m'a paru s'étendre beaucoup dans l'Ouest de la pointe Baranca, et un navire qui veut passer par le chenal au Nord du banc Triton, doit le veiller avec soin. Le jusant nous emportait avec une grande rapidité, et à midi nous étions près de la bouée du banc Narrow, bouée rouge cylindrique surmontée d'un mât. Nous l'avons aperçue à plus de six milles, et si elle ne chasse pas, elle constitue un excellent point de reconnaissance, pouvant suppléer les collines de direction, si peu visibles lorsque le temps est sombre. De là nous gouvernâmes sur la position assignée à la bouée du banc Orange, et nous ne tardâmes pas à l'apercevoir exactement dans les relèvements indiqués. Au milieu du passage, entre les deux bouées, on les voit toutes deux. La dernière est très-importante ; le banc Orange s'étend très-loin dans l'Est et dans le Nord, et lorsque le cap Orange et les collines de direction sont cachées par la brume ou par la pluie, rien n'indique la déviation de la route causée par le courant du flot, qui porte avec force sur le banc. Malgré la bouée, il sera toujours plus prudent d'aller chercher celles du banc Narrow, et quand on en sera à un demi-mille dans le Sud, quand bien même on ne verrait aucune terre, la route au S.-O. conduira droit au milieu du goulet. Le courant suit exactement cette direction.

Après m'être assuré de la position de ces deux bouées, je ralliai la côte de Patagonie que je rangeai à 2 ou 3 milles à partir du cap Possession. Nous aperçûmes à six milles la petite pyramide en pierres surmontée d'un mât, élevée par le *Nassau*, à l'extrémité de la pointe

Dungeness, très-bon amer pour attaquer cette pointe qui est si basse, et qu'il serait fâcheux de voir disparaître, jusqu'à l'érection du phare que le gouvernement chilien a l'intention de faire construire sur cette pointe. Je la rangeai à deux encablures, et passai entre le rocher Nassau et le cap des Vierges. La mer était presque haute, et nous n'eûmes pas moins de 17 mètres d'eau dans le chenal. Il y avait sur la pointe Dungeness une quantité considérable de veaux marins.

Depuis notre sortie du premier goulet, nous ressentions une forte houle d'Est, et en doublant la pointe Dungeness, sur laquelle les lames déferlaient avec violence, nous trouvâmes la mer grosse. Mais le flot qui porte au Nord entre la pointe et le cap des Vierges avec une vitesse d'au moins trois nœuds, nous eut bientôt sortis. A 4 heures de l'après-midi nous étions dans l'Atlantique, à trois milles dans l'Est du cap des Vierges. Les feux furent éteints. Le ciel était très-chargé dans l'O.-N.-O., et des grains très-forts de cette partie se succédaient à de courts intervalles. Le baromètre baissait beaucoup. Cependant vers 9 heures du soir la brise passa au S.-O., très-fraîche, le temps s'éclaircit, et le lendemain à midi nous avions dépassé le cinquantième parallèle. A partir de ce moment jusqu'à Montevideo nous n'avons eu que du calme ou des petites brises, presque toujours de la partie de l'Est au Nord, quelques orages et plusieurs jours de brumes assez intenses. Enfin le 11 janvier, après avoir lutté pendant quatorze jours pour faire 350 lieues, nous arrivâmes devant l'entrée de la Plata. Il faisait calme plat. Les feux furent allumés, et le lendemain, 12 janvier, nous arrivions sur la rade de Montevideo.

Sondes. — Dans cette longue et fastidieuse traversée, j'ai fait sonder à midi toutes les fois qu'il y a eu des observations méridiennes; et comme nos montres nous ont fait très-bien atterrir sur Montevideo, je crois pouvoir répondre de l'exactitude des positions des sondes données dans le tableau ci-joint. Quelques-unes peuvent être intéressantes, parce qu'elles tombent juste au milieu d'espaces assez grands sur lesquels il n'y a aucune sonde portée sur la carte.

LATITUDE.			LONGITUDE.			SONDES.	NATURE DU FOND.
d.	m.	s.	d.	m.	s.	mètres.	
48	49	15	67	44	40	105	Sable vasard, quelques graviers.
48	03	00	67	30	20	89	Sable piqué noir, petits cailloux.
48	08	45	67	06	00	111	Sable gris.
46	51	00	65	33	30	110	Sable vasard.
43	16	15	63	50	20	82	Sable vasard.
41	12	20	60	14	00	84	Sable vasard, coquilles brisées, herbes.
37	33	15	58	12	00	86	Sable gris.
36	02	20	55	54	20	120	Sable gris vasard.
35	21	45	56	39	39	15	Sable gris fin.

Cette dernière sonde a été obtenue, la nuit, sur le grand banc de sable fin et coquilles brisées qui se trouve dans l'entrée de la Plata, entre les méridiens de Lobos et des Castillos. Sa position, déterminée en combinant une latitude méridienne d'étoile, le point de midi, la route suivie et un relèvement de Lobos pris quatre heures après, est exacte à un mille près. Elle est voisine d'une sonde de 19 mètres de la carte, et comprise entre deux sondes de 21 et de 24 mètres obtenus presque immédiatement avant et après. C'est le plus petit fond qui ait été encore trouvé sur ce banc, et il pourrait bien se faire, comme le dit le commandant Mouchez, que ce haut-fond s'exhausse et finisse par former, dans un avenir peu éloigné, un redoutable danger pour l'entrée du fleuve.

Courants. — Du cap des Vierges à Montevideo nous n'avons éprouvé que de faibles courants très-irréguliers. Nous nous sommes du reste toujours tenus à plus de 25 milles de terre, distance à laquelle les forts courants de marée de la côte ne se font plus sentir. Il est probable que cette période de 14 jours de calme et de petites brises, si anormale dans des parages soumis, d'après les instructions, à des perturbations atmosphériques très-brusques et très-fréquentes, a dû réagir sur les courants. Ceux que nous avons ressentis dépendaient beaucoup de la direction de la brise et de son intensité, et ce qui prouve que dans ces parages ce ne sont que des courants de surface, c'est que la seule fois où nous ayons eu une jolie brise de S.-S.-O., à la suite d'un orage qui avait toutes les apparences d'un pampero, mais qui a avorté, nous trouvions le lendemain 18 milles de courant au N.-N.-E.

Séjour à Montevideo. — Pendant notre séjour à Montevideo, les vents de S.-E. ont dominé, et, du 13 au 15, ils ont dégénéré en véritable coup de vent, rendant impossible toute communication avec la terre, quoique nous ne fussions mouillés qu'à un demi-mille du môle.

Ce n'est qu'à partir du 16 que nous avons pu commencer à nous ravitailler. La station de l'Atlantique Sud a un marché permanent pour les vivres, mais pas pour le charbon. J'ai dû en passer un pour la quantité de combustible nécessaire au *Vaudreuil* et au *Bruat*, arrivé de Valparaiso quelques heures après nous.

De Montevideo en France.—Le 20, après avoir complété les vivres à 75 jours, et le charbon à 140 tonneaux, nous avons appareillé à deux heures de l'après midi. Le *Bruat* a fait route pour Brest au même moment. Mon intention était de m'élever dans l'Est jusqu'au 30e degré de longitude Ouest, en faisant le moins de Nord possible pour éviter la zone des vents de N.-E. qui, au mois de janvier, s'étend à 300 lieues à l'Est de la côte du Brésil. Les feux furent éteints aussitôt que nous eûmes doublé le banc Anglais. La houle de S.-E. qui se faisait sentir depuis deux jours en rade de Montevideo, nous indiquait des vents de la partie de l'Est en dehors de la rivière. Jusqu'au 22 nous louvoyâmes contre une petite brise d'E.-S.-E. et des courants portant au S.-O., puis le calme se fit; il fallut, pour nous relever de la côte, allumer les feux, et marcher à la vapeur pendant quelques heures. Les vents reprirent à l'Est, petite brise jusqu'au 25 au soir; ils passèrent alors à l'E.-S.-E. en fraîchissant, et nous eûmes pendant deux jours un de ces coups de vent que l'on appelle Suestadas dans la Plata, et qui, en nous forçant à prendre tribord amures et à faire de la toile pour ne pas retomber sur la côte, nous conduisit trop au Nord. Il fallut, après ce contre-temps, faire du S.-E., pour ne pas tomber dans la zone des calmes du Capricorne, et dans les vents de N.-E. de la côte du Brésil. Nous luttâmes pendant plusieurs jours contre des petites brises généralement contraires et des calmes fréquents pour arriver au 40e degré de longitude Ouest, et au 33e degré de latitude Sud. Les vents d'Est persistaient toujours. Je me décidai à faire du Nord, et le 10 février, après avoir chauffé plusieurs jours pour franchir une zone de 200 lieues de calme plat, nous passions en vue de la Trinité, à 3 milles dans l'Ouest. A partir de ce moment nos tribulations cessèrent. Les vents alizés variables de l'E.-S.-E. à l'E.-N.-E., quoique très-faibles, nous conduisirent en 10 jours à la ligne, que nous coupions, le 20 février, par 30° 45' de longitude Ouest. Nous trouvâmes les calmes équatoriaux par 1° Nord, et nous prenions les vents alizés de N.-E. par 2° 30' le 21. Ces alizés, d'abord N.-N.-E. et faibles, hâlèrent peu à peu l'E.-N.-E., en fraîchissant beaucoup entre le 5e et

le 15e degré. A partir de ce parallèle ils eurent des alternatives de petites brises et même de calme jusqu'au 22e degré, puis ils nous quittèrent définitivement le 5 mars par le 25e degré de latitude Nord et le 44e de longitude Ouest, après avoir soufflé vingt-quatre heures en coup de vent. Dix neuf heures de marche à la vapeur avec la moitié des feux nous firent franchir les calmes tropicaux, et par le 27e degré nous pûmes remettre à la voile avec une petite brise de S.-S.-O. qui fraîchit rapidement, et qui nous obligeait, le lendemain, à prendre deux ris dans les huniers et le ris de la misaine, quoique nous fussions vent arrière. La mer était énorme, et le bâtiment fatiguait beaucoup, avec des roulis de 30° de chaque bord. Ce temps dura deux jours, puis nous eûmes de petites brises variant du Sud au N.-O. par l'Ouest, et beaucoup de brumes. Le 12 mars, nous passions à quelques milles dans l'Est de l'île Flores (Açores), sans rien voir.

Après notre passage dans les Açores, nous eûmes des calmes et des brises généralement faibles du S.-S.-O., au N.-N.-O. Enfin le 20 mars, étant à 80 lieues des côtes de France, le calme se fit; le baromètre se maintenait très-haut depuis quelques jours, et semblait nous promettre 48 heures de beau temps. Les feux furent allumés, et le 22 à 7 heures 35 minutes du matin, nous entrions à Lorient, après une traversée de 60 jours, de Montevideo en France, traversée très-longue pour un bâtiment à vapeur, mais contrariée par trop de calmes pour pouvoir user de la machine aussi souvent qu'il l'aurait fallu. La quantité limitée de charbon que nous avions embarquée à Montevideo nous interdisait l'emploi trop fréquent de la vapeur, malgré l'intérêt qu'il y avait à faire arriver le navire le plus tôt possible pour désarmer, pour ne pas nous trouver dans les mauvais temps et les grosses mers des côtes de France, complétement démunis des moyens de parer à toutes les éventualités. Depuis notre sortie du détroit de Magellan nous comptons 24 jours de calme ou de folles brises à filer de 1 à 2 nœuds. Je crois que ces circonstances sont rares, car elles se sont produites pour nous dans des parages où l'on a souvent du gros temps, et je considère notre traversée des Açores à Lorient comme tout à fait exceptionnelle pour l'époque de l'année.

Courants. — Les courants éprouvés pendant cette traversée ont présenté quelques anomalies avec ceux que la carte n° 1607 et les instructions indiquent. Cependant dans l'hémisphère Sud les différences sont peu considérables. Nous avons pu constater l'existence du courant

dit de la côte du Brésil, portant au S.-O., avec une vitesse qui a été jusqu'à 33 milles en 24 heures, et celle du courant traversier portant à l'E.-S.-E. Les quelques anomalies que nous avons trouvées ont eu lieu dans la partie de l'Océan soumise généralement aux vents alizés du S.-E.; mais cela n'a rien d'étonnant lorsque l'on considère que nous n'avons pas ressenti ces alizés, et que les vents que nous avons eus ont généralement dépendu du N.-E. Du 10e degré de latitude Sud jusqu'au 3e degré Nord, nous avons rencontré le courant équatorial, dont la vitesse n'a pas dépassé 26 milles en 24 heures. A partir de ce 3e degré, au lieu d'avoir le courant portant à l'O.-N.-O., nous avons trouvé pendant 3 jours un courant portant au S.-1/4-S.-O., avec une vitesse moyenne de 20 milles en 24 heures. Nous n'avons pas retrouvé le contre-courant portant à l'Est, qui nous avait été si utile dans notre traversée de Cayenne à Bahia, en juillet 1871. Il est probable que ce courant n'existe entre le 25e et le 35e degré de longitude Ouest que pendant la mousson de S.-O., c'est-à-dire de mai à septembre. Dans les alizés de N.-E., la direction du courant a varié du N.-O. au S.-O. avec une vitesse qui n'a pas dépassé 0,6 par heure. A notre entrée dans les vents variables, malgré de fortes brises de S.-S.-O., le courant portait au Sud avec une vitesse de 0,4 à 0,6 à l'heure jusqu'aux Açores. Dans le Nord de cet archipel, jusque sur les côtes de France, il a été très-variable, mais dépendant beaucoup plus de l'Ouest que de l'Est, contrairement à ce qui est indiqué par la carte des courants.

Dans l'hémisphère Sud, la résultante de Montevideo à la ligne a été de 241 milles au S.-63°-O., et dans l'hémisphère Nord de 192 milles au S.-48°-O., ce qui donne une résultante totale de courant de 430 milles au S.-56°-O., de Montevideo en France.

A. Lefèvre,
Capitaine de frégate.

L'ARTILLERIE DE GROS CALIBRE,

LA CUIRASSE ET L'ÉPERON

DANS LES RENCONTRES ENTRE NAVIRES.

(Article inséré dans la *Revue* par décision du ministre, sur la proposition de la commission centrale d'examen des travaux des officiers.)

Construire un navire répondant à toutes les exigences des combats de mer futurs, tel est le problème qui s'impose aux diverses marines de l'Europe et pour lequel on offre un nombre considérable de solutions. C'est que, depuis vingt ans, quatre éléments nouveaux sont entrés dans la composition des flottes de guerre : l'artillerie rayée de gros calibre et l'éperon, armes offensives ; la cuirasse, arme défensive ; la torpille enfin, qui, d'abord destinée à la seule protection des ports et des rades, tend de plus en plus à devenir pour les bâtiments une arme à la fois offensive et défensive. Néanmoins, dans l'étude qui suit, nous laisserons de côté ce dernier engin de destruction, parce qu'il n'a encore jamais figuré dans les rencontres entre navires et que nous voulons raisonner, non sur des expériences plus ou moins concluantes faites en temps de paix, mais uniquement sur les actions de guerre des dix ou quinze dernières années.

Ceci posé, nous dirons que, si quelques-uns des faits que nous allons rappeler sont généralement connus, d'autres le sont beaucoup moins et méritent cependant de fixer l'attention. Leur ensemble, bien que restreint, présente un vaste champ d'études et de réflexions dans lequel on a déjà largement moissonné. Dans les questions maritimes, en effet, qu'il s'agisse de construction, d'organisation ou de tactique, toute théorie doit être consacrée par l'expérience avant de recevoir son

application définitive. Depuis la guerre de la sécession américaine et la bataille de Lissa, combien de plans de navires, combien de projets de tactique ont vu le jour! En est-on pour cela beaucoup plus avancé? Nous ne le pensons pas; car, si d'un côté la puissance des canons a considérablement grandi, de l'autre la force de résistance des cuirasses s'est accrue dans des proportions analogues. A un point de vue différent, les partisans de la tourelle et ceux de la casemate sont encore en présence tout comme en 1867, après les combats entre *rams* et « monitors, » au lendemain des succès du FERDINAND-MAX et de l'échec de l'*Affondatore*. De même qu'en 1867, pour décider la victoire dans les combats de mer, les uns ne voient que l'éperon, les autres penchent pour l'artillerie.

En résumé, toutes ces questions n'ont fait que des progrès bien minces depuis le dernier coup de canon tiré à Lissa, et nous croyons que l'étude approfondie des faits de guerre contemporains peut encore jeter quelque lumière au milieu de tant d'incertitudes. Notre travail sera donc divisé en deux parties : la première comprendra l'historique de toutes les rencontres récentes offrant quelque intérêt; dans la deuxième nous essayerons de montrer le profit qu'on en peut tirer.

PREMIÈRE PARTIE.

1. — Le combat maritime le plus ancien en date de la guerre américaine méritant de fixer l'attention fut livré, dans le courant du mois d'octobre 1861, à l'embouchure du Mississipi. Ce fleuve était bloqué par une division fédérale composée de 3 navires à vapeur et d'un égal nombre de navires à voiles. Une escadrille confédérée, dont faisaient partie le *ram* MANASSAS et plusieurs canonnières, descendit de la Nouvelle-Orléans dans le but d'attaquer la division de blocus.

Le MANASSAS, cuirassé avec des rails, réussit à frapper de son éperon la corvette à hélice *Richmond;* mais le coup, donné très-obliquement ne produisit aucune avarie grave. Le transport à voiles *Nightingale* échoué sur la barre, fut moins heureux et s'ouvrit sous le choc du MANASSAS. Les autres navires de la division fédérale prirent le large et revinrent bloquer le fleuve quand l'escadrille confédérée fut retournée à la Nouvelle-Orléans.

2. — Cinq mois plus tard une rencontre bien autrement mémorable eut lieu dans la rade de Hampton, à l'embouchure de la rivière James.

Dans l'arsenal de Norfolk, alors au pouvoir des gens du Sud, se trouvait une grande frégate à laquelle les fédéraux avaient naguère mis le feu pour l'empêcher de tomber entre les mains de leurs ennemis; mais les flammes avaient consumé les œuvres mortes du *Merrimac* sans entamer sérieusement ses œuvres vives. Les confédérés songèrent donc à utiliser cette coque qui fut surmontée d'une casemate avec cuirasse de 10%, et dont l'étrave reçut un éperon d'ailleurs peu solide; 6 canons lisses de 23% et 4 canons rayés de 20 à 16% furent logés dans la casemate. L'ancienne frégate fédérale *Merrimac* devint ainsi le ram confédéré VIRGINIA et put obtenir une vitesse maximum de 9 nœuds.

Le 8 mars 1862, la VIRGINIA, accompagnée de 5 canonnières, parut dans la rade de Hampton où se trouvait mouillée une escadre fédérale partagée en deux groupes : les frégates à voiles *Cumberland* et *Congress*, à l'embouchure de la rivière James; la frégate à voiles *Saint-Lawrence*, les frégates à hélice *Minnesota*, *Roanoke* et un certain nombre de navires plus petits, sous les canons de la forteresse Monroë; la machine du *Roanoke* se trouvait d'ailleurs en réparation et ne pouvait être utilisée.

Dès que la VIRGINIA fut signalée, les frégates stationnées au fort Monroë appareillèrent en se faisant traîner par des remorqueurs; mais le *Roanoke*, ainsi que le *Saint-Lawrence*, regagnèrent promptement leurs mouillages, et le *Minnesota*, à peine sous pression, s'échoua sur sur un banc situé au milieu de la rade.

La VIRGINIA s'était dirigée vers l'embouchure de la rivière James. Accueillie par la canonnade nourrie des deux frégates mouillées en cet endroit et d'une batterie de terre voisine, le *ram* confédéré passe devant le *Congress* en lui lançant une bordée meurtrière, et frappe par le travers la frégate *Cumberland* avec une vitesse de 4 à 5 nœuds; une partie de son éperon est brisée par le choc, mais personne ne s'en aperçoit en ce moment, et la VIRGINIA, revenant en arrière de deux longueurs, envoie une deuxième bordée au *Congress*, puis se jette de nouveau sur le *Cumberland* qui coule presque aussitôt avec 200 hommes de son équipage. Pour éviter le sort de sa voisine, la frégate *Congress* s'empresse d'amener son pavillon et de se jeter à la côte, où elle fut incendiée la nuit suivante par les fédéraux.

Vainement canonné par les navires du Sud, le *Minnesota* leur répondit vigoureusement; la VIRGINIA, calant plus d'eau que cette frégate,

ne pouvait songer à lui donner un coup d'éperon tant qu'elle serait échouée, et la nuit mit fin au combat.

3. — Le lendemain 9 mars, les navires du Sud appareillèrent pour essayer de réduire à coups de canon le *Minnesota* toujours échoué. Mais, près de cette frégate, se trouvait un nouveau combattant arrivé pendant la nuit : c'était le *Monitor* qui a laissé son nom à tout un genre de bâtiments. Construite par le Suédois Ericsson, la coque du *Monitor* portait une cuirasse de 13%ₘ avec une tour, recouverte elle-même d'une épaisseur de fer de 20%ₘ et dans laquelle se trouvaient 2 canons lisses de 28%ₘ. Cet étrange navire calait seulement 3 mètres d'eau et filait de 6 à 7 nœuds.

Bientôt la Virginia et le *Monitor* sont aux prises : engagés d'abord à la distance d'un mille, ces deux cuirassés se rapprochent peu à peu et précipitent le tir de leurs grosses pièces. Le faible tirant d'eau du *Monitor* lui donne un avantage marqué sur le bélier séparatiste qui s'échoue au commencement de l'action et reste immobile durant un quart d'heure. Son adversaire, tournant autour de lui, en profite pour le canonner à bout portant. La Virginia, dès qu'elle se trouve remise à flot, se jette sur le *Monitor*. Celui-ci manœuvre habilement pour éviter le choc; à la fin cependant le *ram* parvient à frapper son ennemi, mais l'éperon brisé la veille rencontre trop obliquement les flancs du *Monitor*, qui reste intact et continue le combat à coups de canon. Enfin à midi et demi la Virginia, désespérant de triompher de son adversaire, fit route pour Norfolk avec les canonnières confédérées.

Le *Minnesota*, occupé à se déséchouer, n'avait pris part à la lutte que pendant de courts instants; deux ou trois fois cependant le *Monitor* interrompit son tir pour refroidir ses pièces et se rapprocher de la frégate unioniste, qui répondait alors au feu de la Virginia avec ses canons de 23%ₘ. Dans l'un de ces intervalles, un obus confédéré fit éclater la chaudière du petit vapeur *Dragon* que l'on tenait prêt à remorquer le *Minnesota*.

4. — Un mois plus tard, le 11 avril, la Virginia sortit de nouveau en compagnie de 5 canonnières. Le *Monitor*, de son côté, était soutenu par le petit navire cuirassé *Naugatuck* armé seulement d'un canon rayé de 15%ₘ. Ce dernier engagea l'action contre la Virginia qui répondit aussitôt; mais le troisième coup tiré par le *ram* avec un de ses canons rayés de 20%ₘ fit éclater la pièce, dont les débris lancés de tous côtés tuèrent une trentaine d'hommes et causèrent au na-

vire des avaries considérables. La VIRGINIA dut rentrer à Norfolk.

5. — A la même époque les fédéraux dirigèrent contre la Nouvelle-Orléans une expédition formidable. Le Mississipi était défendu, à plusieurs milles au-dessous de la ville, par les forts Jackson et Philipp, entre lesquels une chaîne soutenue par huit blocs de bois barrait tout passage; en arrière de cette estacade se tenait une flottille séparatiste comprenant le *ram* MANASSAS, les batteries flottantes LOUISIANA et MISSISSIPI, 10 canonnières et des brûlots; mais le temps ayant manqué pour munir la LOUISIANA de sa machine, et le MISSISSIPI de sa cuirasse, ces deux bâtiments ne pouvaient rendre que de bien médiocres services.

Depuis cinq jours déjà les bombardes du capitaine Porter entretenaient un feu nourri contre les forts Jackson et Philipp, lorsque le commandant en chef de la flotte unioniste, Farragut, résolut de forcer le passage avec 5 corvettes et 13 canonnières. Les coques de tous ces bâtiments avaient été entourées de câbles pour amortir autant que possible le choc des boulets; des sacs de sable ou de charbon protégeaient les pièces d'artillerie et leurs servants; enfin plusieurs capitaines avaient recouvert leurs navires d'une couche de vase pour les rendre moins visibles.

Les corvettes de Farragut portaient de 28 à 11 canons presque tous lisses et généralement du calibre de 23%; les canonnières avaient chacune une pièce lisse de 28%, 1 canon rayé et 2 obusiers.

Le 24 avril, au point du jour, l'escadre fédérale franchit l'estacade, où 3 de ses canonnières restèrent engagées, puis attaqua vivement l'escadrille séparatiste. Dans la mêlée qui suivit, la canonnière fédérale *Varuna* se défendit longtemps contre les trois navires ennemis PALMETTO, PHOENIX et JACKSON; elle finit par couler, criblée de boulets.

La corvette *Hartford*, montée par Farragut, eut quelque peine à se débarrasser d'un brûlot accroché à son avant; s'étant échouée pendant cette opération, elle fut attaquée par le MANASSAS. Déjà le *ram*, lancé à toute vapeur, se disposait à lui donner un coup d'éperon, lorsque la corvette fédérale *Mississipi*, menaçant le MANASSAS de son étrave, l'accula contre le rivage, le cribla de boulets qui percèrent sa trop faible cuirasse et le mit hors de combat en quelques minutes.

En ce moment, la batterie flottante MISSISSIPI et presque toutes les canonnières confédérées étaient coulées ou en feu. Farragut continua sa route pour arriver le plus promptement possible en face des quais de la Nouvelle-Orléans. Les séparatistes en profitèrent pour lancer le

MANASSAS et la LOUISIANA tout en flammes contre les bombardes et autres navires fédéraux laissés en arrière; mais leur tentative d'incendie n'eut aucun succès.

6. — Le 11 mai 1862 une rencontre eût lieu près du fort Gillow, sur le haut Mississipi, entre deux flottilles, l'une fédérale, l'autre confédérée.

La première, sous les ordres du commodore Davis, se composait d'un navire en bois et de 7 canonnières en partie cuirassées, dont 6 étaient des bâtiments de 500 tonneaux recouverts de plaques en fer de 7%; chacun d'eux portant 9 pièces lisses de 23 à 15% avec 2 pièces rayées; la septième canonnière, appelé *Benton* et sur laquelle flottait le pavillon du commodore, était un navire de 1,000 tonneaux, à murailles rentrantes entièrement recouvertes de plaques de 7%, armé de 14 canons lisses de 20 à 23%.

La flottille confédérée, sous les ordres du commodore Hollins, se composait de 8 canonnières assez faiblement cuirassées, dont 4 portaient un éperon.

Le combat s'engagea d'abord entre la canonnière fédérale *Cincinnati* et la canonnière confédérée LOUISIANA. Celle-ci ayant vainement tenté de donner un coup d'éperon à son adversaire, les deux navires se trouvent bord à bord; le capitaine de la LOUISIANA n'est pas plus heureux en essayant de lancer ses matelots sur le pont du *Cincinnati*. Il se dégage alors et prend du champ pour tenter le choc une seconde fois; mais tous ses efforts restent sans succès, tandis que les boulets rayés du navire unioniste percent la cuirasse de la LOUISIANA en causant à ce bâtiment des pertes sérieuses; une nouvelle tentative d'abordage des séparatistes est encore repoussée.

En ce moment arrive la canonnière confédérée MALLORY, qui veut à son tour choquer le *Cincinnati*; mais pendant qu'elle manœuvre dans ce but, la canonnière fédérale *Saint-Louis* l'aborde par le travers et la fait couler en quelques minutes.

La canonnade très-vive qui s'échange entre les autres navires des deux flottilles finit aussi par produire un résultat : deux canonnières confédérées prennent feu et sautent bientôt après.

Le commodore Hollins battit alors en retraite pour abriter les navires qui lui restaient sous les canons du fort Pillow.

Après la chute de cet ouvrage, le commodore Davis descendit le Mississipi avec sa flottille, qui venait de s'accroître de 6 bateaux béliers

cuirassés, tous nouvellement construits, mus par de fortes machines et armés de 4 ou 5 gros canons.

7. — Le 6 juin 1862, Davis rencontra, près de la ville de Memphis, l'escadrille confédérée du commodore Montgommery, composée de 8 petits navires cuirassés à éperon. A la suite d'une canonnade de 20 minutes il crut voir que les capitaines du Sud essayaient de se dérober par une retraite habile à des forces écrasantes, et donna l'ordre au bélier *Lancaster* de se porter en avant à toute vapeur. Le navire confédéré BEAUREGARD se disposa bravement à recevoir ce formidable ennemi : bientôt après le duel s'engagea.

Plusieurs fois déjà les adversaires se sont précipités l'un sur l'autre sans parvenir à se couler, car ce n'est plus avec l'artillerie, c'est à coups d'éperon que l'on combat; au quatrième choc enfin, le BEAUREGARD, après avoir habilement évité son ennemi, le frappe par le travers et l'oblige à s'échouer sur la rive droite du fleuve, où le *Lancaster* restera désormais impuissant spectateur du combat.

En ce moment un autre navire à éperon du Nord, le *Monarch*, accourt prendre part à la lutte. Le bélier du Sud GENERAL-PRICE, se joignant au BEAUREGARD, disparaît avec lui et le *Monarch* dans les nuages d'une fumée qu'il contribue à rendre plus épaisse. Cette circonstance devait causer sa perte. Plus libre en effet de ses mouvements depuis qu'il se sent soutenu, le BEAUREGARD prend du champ afin de se lancer à toute vapeur contre le *Monarch;* mais son capitaine, aveuglé par la fumée, manque le navire fédéral et frappe violemment le GENERAL-PRICE qui disparaît en quelques minutes.

Atteints par les éperons des béliers unionistes, le GENERAL-LOWELL et le LITTLE-REBEL subissent le sort du GENERAL-PRICE; deux autres navires du Sud prennent feu et sautent en couvrant de leurs débris le champ de bataille. Le BEAUREGARD tente alors de s'échapper; mais, poursuivi par trois bâtiments ennemis, il se voit obligé de continuer une lutte qui doit fatalement le conduire à sa perte. Un des béliers fédéraux lancé à toute vapeur, parvient en effet à le frapper et à l'ouvrir. Enfin le navire confédéré le SUMTER amène son pavillon.

De toute la flottille de Montgommery il ne restait plus que le VAN-DORN qui, doué d'une vitesse exceptionnelle, réussit à distancer tous les bâtiments lancés à sa poursuite.

La journée du 6 juin coûta, dit-on, 600 hommes aux confédérés, c'est-à-dire les deux tiers de leur effectif !

8. — Le 15 juillet 1862, une escadre fédérale composée d'une vingtaine de bâtiments, — corvettes, canonnières et navires à éperon, — se trouvait mouillée dans le Missisipi, au-dessus de la forte place de Vicksburg, alors au pouvoir des confédérés. L'amiral Farragut, qui commandait cette escadre, fit partir trois navires, — la canonnière en bois *Tyler*, la canonnière cuirassée *Carondelet* et le bélier *Queen-of-the-West*, — pour explorer la rivière Yazoo, où les séparatistes avaient lancé un *ram* appelé l'ARKANSAS. C'était un bâtiment de 1,200 tonneaux, assez faiblement cuirassé comme on le sut plus tard, et portant des pièces lisses de 20%. Rappelons que les canonnières fédérales étaient armées de bouches à feu lisses de 23 à 15% avec quelques pièces rayées, et que les cuirasses du *Carondelet* et de la *Queen-of-the-West* n'avaient guère que 7% d'épaisseur.

Arrivés à 8 milles du confluent de la rivière Yazoo avec le Mississipi les trois navires unionistes aperçurent l'ARKANSAS et prirent chasse à toute vapeur. Engagé le premier dans une canonnade en retraite contre le *ram*, le *Tyler* compte bientôt 8 morts et 17 blessés. Le *Carondelet* se présente à son tour et perd en peu d'instants 9 tués et 22 blessés. Son capitaine essaye donc d'attaquer de plus près l'ARKANSAS auquel il lance ses grappins d'abordage ; mais cette tentative reste sans succès, et les deux navires, rivés l'un à l'autre, perdus dans un nuage de vapeur et de fumée, finissent par toucher. L'ARKANSAS se dégage promptement, envoie un dernier boulet au *Carondelet* qui reste échoué plus d'une heure, et continue sa route, toujours précédé par le *Tyler*

La vue de cette canonnière désemparée et de la *Queen-of-the-West* fuyant à toute vapeur annonce l'approche de l'ennemi aux navires de Farragut. Le bélier *Lancaster*, qui seul se trouvait sous pression appareille immédiatement, tandis que le *ram* prolonge les divers groupes des navires fédéraux en lâchant sur eux de rapides bordées. De quelles craintes durent être alors agités l'amiral et les capitaines unionistes ! L'ARKANSAS, se jetant sur leur belle escadre incapable de se mouvoir, pouvait l'anéantir à l'aide de quelques coups d'éperon. Heureusement pour eux, le *ram* avait sa cheminée tellement criblée qu'il lui devenait impossible de maintenir dans ses chaudières une pression élevée, et son capitaine, craignant à tout moment de manquer de vitesse, n'osa pas se servir de l'arme terrible placée entre ses mains.

Arrivés près des navires à éperon, l'ARKANSAS envoie au *Lancaster* deux coups si heureux que ce bâtiment, ayant l'une de ses chaudières

traversée, se retire en toute hâte et coule peu de temps après. Le *ram*, dépassant alors les derniers navires fédéraux, arrive à Vicksburg, salué par les acclamations de la garnison confédérée. Ce beau combat lui avait coûté 10 tués et 15 hommes grièvement blessés.

9. — La carrière de l'ARKANSAS devait être courte. L'escadre de Farragut, passant sous les canons de Vicksburg, descendit le fleuve et se mit à sa poursuite. Le 6 août 1862, le capitaine Porter, se trouvant en reconnaissance à bord de l'*Essex*, aperçut le *ram* qui s'avançait à toute vapeur. L'*Essex* était un navire à roues et à casemate, de 1,000 tonneaux, recouvert d'une cuirasse en fer de 4% seulement appliquée sur une couche de caoutchouc de 2%; un soufflage protégeait ses flancs contre les coups d'éperon. Son artillerie se composait de 5 canons lisses de 23 à 15% avec un obusier de 25% et 2 canons rayés.

Le capitaine Porter s'attendait à voir son adversaire se jeter sur lui : contrairement à ses prévisions, l'ARKANSAS alla s'engager maladroitement dans une anse où il n'avait pas toute la liberté de ses mouvements. L'*Essex*, prenant alors une position favorable à 600 mètres, ouvrit sur lui un feu rapide et bien dirigé : un boulet perça la cuirasse de l'ARKANSAS, puis un obus mit le feu à sa membrure. Les confédérés essayèrent en vain d'éteindre l'incendie et achevèrent eux-mêmes la destruction de leur bâtiment.

10. — Le 11 janvier 1863, au commencement de la nuit, la canonnière fédérale *Hatteras* rencontra le célèbre croiseur du Sud ALABAMA, capitaine Semmes. Celui-ci, hélé dès que les deux navires se trouvèrent à portée de voix, répondit d'abord qu'il était le « *Petrel*, navire de Sa Majesté britannique » ; mais, quand il eut pris une position favorable par rapport à la canonnière fédérale, il déclina son véritable nom en l'accompagnant d'une bordée. Le *Hatteras* répondit promptement et les boulets s'échangèrent à moins de 200 mètres. Au bout de 13 minutes, on s'aperçut, à bord de l'ALABAMA, que la canonnière fédérale s'enfonçait rapidement. Semmes fit cesser le feu et mit ses embarcations à la mer pour recueillir l'équipage du *Hatteras* qui s'abîma deux minutes après sa complète évacuation. La canonnière fédérale compta 2 tués et 5 blessés ; le croiseur confédéré 2 blessés seulement.

Le *Hatteras* jaugeait 300 tonneaux de plus que l'ALABAMA ; mais son artillerie était beaucoup plus faible que celle de son adversaire ; elle était ainsi composée : 4 canons lisses de 16%, 3 canons rayés, l'un

de 12 et les deux autres de 15c/m, enfin un obusier de petit calibre.

L'ALABAMA portait : 7 canons lisses, dont l'un de 20 et les six autres de 16c/m, 2 canons rayés, l'un de 18 et l'autre de 12c/m.

11. — Le 31 janvier 1863 de bon matin, le commodore confédéré Sugraham sortit de Charleston avec les *rams* PALMETTO-STATE et CHICORAH suivis de 3 avisos, dans le but de débloquer ce port que surveillaient une quinzaine de navires fédéraux. La nuit, qui régnait encore, et une brume épaisse lui permirent de surprendre l'escadre ennemie.

Le PALMETTO-STATE canonna vivement et frappa de son éperon le bâtiment fédéral *Mercedita*, dont le pavillon fut amené; le capitaine et l'équipage de cette canonnière, se croyant sur le point de couler, cherchèrent un refuge à bord du PALMETTO-STATE dont les boulets causèrent encore des dommages sérieux à un autre navire, le *Reyston-state*.

Le CHICORAH s'était lancé contre l'aviso fédéral *Augusta* sans parvenir à le frapper de son éperon ; mais il rencontra bientôt après la *Quaker-City*, navire à roues armé de 10 canons, lui enleva un tambour et mit le feu à son bord. La corvette *Housatonic* fut ensuite attaquée par les séparatistes, sans aucun résultat.

La plupart des navires fédéraux, surpris par la brusque sortie de l'escadrille confédérée, avaient pris le large ; d'autres soutinrent de près les bâtiments attaqués : c'est ainsi que le *Reyston-State* et la *Mercedita*, qui, mise hors de service, n'avaient cependant pas coulé, furent pris à la remorque et conduits à Port-Royal.

Le commodore Ingraham rentra dans le port de Charleston et, dès la soirée du même jour, l'escadre fédérale reprit son service de blocus.

12. -- Le 17 juin 1863, on vit sortir de la rivière Savannah le *ram* confédéré ATLANTA, qui se rendait à Charleston en longeant la côte de Géorgie. C'était un navire long de 85 mètres, revêtu de deux couches de rails se croisant à angle droit et donnant une épaisseur totale de 10c/m ; un matelas de bois de 45c/m supportait la cuirasse. La casemate était armée de 6 canons rayés, dont 2 à pivot de 18c/m et 4 de 15c/m.

Deux *monitors* fédéraux surveillaient l'entrée de la rivière Savannah. Dès qu'ils aperçurent le *ram* confédéré, ils appareillèrent pour marcher à sa rencontre. Le *Weehawken* l'attaqua au moment même où il venait de toucher sur un banc. L'ATLANTA avait déjà tiré

trois coups de canons quand son adversaire, parvenu à 300 mètres de lui, ouvrit le feu avec sa pièce de 38%. Le premier boulet fut heureux : enfonçant le fer et le bois de la muraille du *ram*, il tua ou blessa plusieurs hommes et produisit une telle vibration que 40 confédérés furent renversés par le choc. La confusion fut encore augmentée par les ravages d'un second boulet qui, frappant sur le mantelet en fer d'un sabord, mit 17 servants hors de combat ; un troisième projectile broya le sommet du réduit du pilote en étourdissant les deux hommes de barre. Le *Weehawken* tira ensuite deux autres coups, dont le premier frappa la cuirasse, et le second perça la cheminée du *ram*, qui amena son pavillon. Le combat n'avait duré que 15 minutes.

13. — L'événement maritime le plus important qui signala les premiers mois de l'année 1864 fut l'apparition, sur la rivière Roanoke, du *ram* confédéré ALBEMARLE, armé de canons rayés de 18%. Le 19 avril ce bélier, profitant d'une nuit sombre, se glissa silencieusement au milieu des canonnières fédérales qui aidaient le général Wessel à défendre la place de Plymouth, assiégée par les troupes du Sud. Le lieutenant Flusser commandait deux de ces petits navires placés en avant-garde : c'étaient le *Miami*, qu'il montait, et le *Southfield*, bâtiments du plus faible échantillon, mais portant une artillerie puissante — canons rayés de 15% et canons lisses de 27%. — Avec de telles pièces, Flusser conçoit l'espoir de percer la muraille du *ram*. Il enchaîne ensemble ses deux navires afin que, si la machine de l'un est désemparée, celle de l'autre puisse servir à les mouvoir tous deux. Cela fait, il se porte à toute vapeur sur l'ennemi pour rester le moins longtemps possible exposé à son feu. Les adversaires s'abordent : le choc est si violent que le *Southfield* est enfoncé ; les chaînes qui le liaient à son compagnon se brisent, et il coule, laissant le *Miami* seul aux prises avec l'ALBEMARLE. En vain, à bord de la canonnière unioniste, essaye-t-on de fusiller les artilleurs confédérés, par leurs sabords que l'on peut toucher de la main ; ils les tiennent soigneusement fermés. En vain le lieutenant Flusser s'efforce-t-il de décharger son artillerie à bout portant contre la muraille de l'ennemi ; ses boulets ricochent sur cette surface inclinée, ou bien se brisent et reviennent en éclats contre son propre équipage. Lui-même finit par être tué de cette manière, et le *Miani* ne s'échappe qu'à grand'peine. Le reste de la flottille fédérale s'empresse alors de descendre la rivière.

La place de Plymouth, cernée de tous côtés, ne tarda pas à capituler.

14. — A la suite de cet échec, le capitaine Melancton-Smith fut envoyé à l'embouchure de la rivière Roanoke avec plusieurs navires; il avait ordre de prendre le commandement supérieur des forces unionistes et d'attaquer le bélier confédéré.

Le 5 mai, l'ALBEMARLE sortit du Roanoke, accompagné des deux petits vapeurs COTTON-PLANT et BOMBSHELL. Les canonnières fédérales *Miami* et *White-Heade*, placées en avant-garde, prennent chasse aussitôt, se dirigeant vers le mouillage où se trouve la flottille de Melancton-Smith. Celui-ci signale à ses bâtiments de se former sur deux colonnes et d'attaquer le *ram* : la colonne de droite est composée de 3 *double-enders* (navires à extrémités semblables), armés chacun de 12 gros canons ; celle de gauche, des petits bâtiments. Chaque canonnière, en arrivant par le travers du *ram*, doit lui envoyer sa bordée, puis mettre la barre à bâbord pour aller prendre la queue de la ligne sous la protection du feu de son matelot d'arrière.

Dès le commencement de l'action, le COTTON-PLANT s'est enfui à toute vitesse; mais le lieutenant Roë, commandant le *double-ender* *Sassacus*, capture sans difficulté le BOMBSHELL, puis va prendre son poste dans la ligne. S'apercevant alors que les boulets de sa première décharge n'ont fait que ricocher contre la muraille du *ram*, il se dirige à toute vapeur sur l'ALBEMARLE et frappe son travers avec une vitesse de 11 nœuds. Les deux navires résistent cependant à cette terrible secousse; mais le *ram* se couche sous le choc et reste quelque temps dans cette position inquiétante, tenu par le *Sassacus*, qui continue à marcher. Sa carène est en l'air, ses ponts sont couverts d'eau, et il reçoit tous les projectiles que lui envoie la canonnière fédérale. Pendant 10 minutes le bélier ne peut ni marcher en arrière pour se dégager, ni ouvrir ses sabords. Le seul boulet qu'il parvient à lancer en ce moment traverse le *Sassacus* sans lui causer d'avaries, et le peu de mousqueterie des séparatistes est si mal dirigé qu'il n'atteint personne. L'ALBEMARLE réussit enfin à ouvrir ses sabords : un boulet rayé de 18%m entre dans le faux-pont de son adversaire, traverse une soute à charbon vide, puis une chaudière, et s'arrête dans la grand'chambre. La batterie du *Sassacus* est alors envahie par un nuage de vapeur; un homme est tué, 19 autres sont blessés. Malgré cet accident, le lieutenant Roë fait envoyer deux boulets dans les sabords du bélier; néanmoins celui-ci se dégage et se dirige vers la flottille fédérale, avec laquelle il échange quelques projectiles, tandis que le *Sassacus* va

uiller hors de portée de son feu. L'ALBEMARLE, voyant la nuit s'ap-
cher, se retire ensuite dans le haut de la rivière Roanoke. Le com-
, commencé à 4 heures 40 minutes du soir, cesse à 7 heures 30
nutes ; il coûtait aux fédéraux 4 tués et une trentaine de blessés.

Plusieurs boulets avaient percé la muraille de l'ALBEMARLE; la vibra-
n des coups avait été assez forte pour que toutes les lumières s'étei-
ssent et que l'on se trouvât à bord dans une obscurité, par suite
s une confusion complète.

. 5. — Vers la même époque, le Danemark soutenait une lutte sans
oir contre toute l'Allemagne liguée pour lui arracher une portion
son territoire.

Le 9 mai 1864, une escadrille danoise, commandée par le capitaine
vaisseau Suenson et composée des frégates *Niels-Guel*, de 42 canons
Gylland, de 44, avec la corvette *Heindal*, de 16, rencontra dans les
ux d'Helgoland une division allemande aux ordres du capitaine de
sseau Tegethoff, composée des frégates autrichiennes SCHWARTZEM-
RG, de 48 canons, et RADETZKY, de 31, accompagnées de 3 canon-
ères prussiennes.

Tous ces bâtiments étaient en bois et à hélice, sauf l'une des canon-
ères qui était à roues. L'artillerie des navires danois se composait
pièces lisses de 16% avec un certain nombre de canons rayés de
ble calibre. Les frégates autrichiennes avaient une artillerie lisse
un calibre analogue et seulement quelques canons rayés à pivot. Les
nonnières prussiennes portaient chacune deux canons.

L'action s'engagea vers une heure et demie entre l'escadre danoise
les frégates autrichiennes, les navires prussiens se tenant hors de
rtée de l'artillerie. Suenson, après avoir croisé la route de Tegethoff,
saya vainement de séparer de ce dernier les canonnières allemandes.
combat continua entre les frégates, à la distance de 3 ou 4 enca-
ures, les deux divisisions décrivant un arc de cercle dont les ca-
nnières prussiennes occupaient le centre, et les Danois la circonfé-
nce extérieure. Le *Niels-Guel*, commandé par Suenson, dirigea
ncipalement ses coups contre le SCHWARTZEMBERG, le *Gylland* et le
indal réunirent leurs efforts contre le RADETZKY. Le SCHWARTZEM-
G, monté par Tegethoff, souffrit beaucoup : un obus, pénétrant dans
batterie, mit hors de combat tous les servants d'une pièce; deux
es projectiles creux allumèrent, dans la muraille du bâtiment et dans
oute aux voiles, des incendies qui furent promptement étouffés.

Quant aux canonnières prussiennes, elles continuaient à lancer de loin aux frégates danoises quelques boulets impuissants.

A 4 heures néanmoins le combat semblait encore indécis, quand un obus mit le feu au petit hunier du SCHWARTZEMBERG. Les flammes se répandirent avec une rapidité effrayante, et la malheureuse frégate dut se diriger à toute vapeur vers Helgoland, protégée dans sa retraite par le RADETZKY. Les Danois furent bientôt obligés de lever la chasse pour ne pas violer les eaux neutres.

Le SCHWARTZEMBERG venait à peine de mouiller lorsque son mât de misaine s'abattit; mais l'on était alors maître du feu. Cette frégate comptait 32 tués et 84 blessés; le RADETZKY, 5 tués et 24 blessés. Les canonnières prussiennes ne signalèrent ni avaries, ni pertes d'aucune sorte.

Quant à la division danoise, elle compta seulement 14 morts et 54 blessés, et n'éprouva pas de dommages sérieux.

16. — Revenons à la guerre d'Amérique. Le 19 juin 1864, la corvette unioniste *Kearsage*, capitaine Winslow, et le croiseur confédéré ALABAMA, capitaine Semmes, se rencontrèrent à quelques milles de Cherbourg. Le *Kearsage* était un bâtiment de 1,000 tonneaux, très-solidement construit et manœuvré par un équipage de 157 hommes. Le capitaine Winslow avait eu le soin de cuirasser le travers de sa corvette à l'aide de ses propres chaînes, qu'il avait fait recouvrir de bordages légers; son but, en agissant ainsi, avait été surtout de protéger contre les boulets ennemis les chaudières du *Kearsage*, dont les soutes à charbon se trouvaient presque vides. L'artillerie de la corvette fédérale se composait de 7 bouches à feu : 2 canons lisses à pivot de 28%, 4 canons lisses de 16% et 1 pièce rayée à pivot de 12%.

L'ALABAMA était aussi un navire de 1,000 tonneaux, mais d'échantillon beaucoup plus faible que le *Kearsage*. Son équipage comptait seulement 130 hommes, et Semmes n'avait pas songé à protéger les flancs de son navire à l'aide de ses chaînes. L'artillerie du croiseur confédéré était composée de la manière suivante : 1 canon rayé à pivot de 18%, 1 pièce lisse à pivot de 20% et 6 pièces lisses de 16%. Comme on le voit, il n'est plus question, dans cet armement, du canon rayé de 12% que portait l'ALABAMA lors de son combat contre le *Hatteras*.

Semmes fit passer toute son artillerie à tribord; parvenu à un mille du *Kearsage*, il manœuvra pour présenter ce côté à l'ennemi. L'ALA-

BAMA eut le temps d'envoyer trois bordées à la corvette fédérale avant que celle-ci, dont les canons, chargés pour une distance de 500 mètres, se trouvaient aussi tous à tribord, commençât le feu contre son adversaire. L'action s'engage alors vivement, les deux navires tournant autour d'un centre commun et se canonnant à une distance de six à sept cents mètres ; mais les obus de l'ALABAMA éclatent contre la cuirasse improvisée du *Kearsage*, dont les projectiles pleuvent au contraire sur le croiseur confédéré, tuant ou blessant plusieurs hommes.

Au bout d'une heure 10 minutes de combat, les deux adversaires en sont à décrire leur septième cercle, et rien ne semble annoncer encore la fin prochaine de la lutte, quand tout à coup l'ALABAMA, larguant ses voiles, se dirige à toute vitesse vers la côte de France. Les énormes obus fédéraux de 28c/m, en éclatant dans sa membrure, ont en effet causé des voies d'eau qu'il devient impossible d'aveugler. Bientôt après Semmes, ayant acquis la triste conviction qu'il n'aura pas le temps d'atteindre la côte voisine, amène son pavillon ; mais au bout de 20 minutes, avant même que les canots du *Kearsage* aient pu accourir, les feux de la machine se trouvent gagnés par l'eau, et Semmes ordonne à ses matelots de se sauver à la nage en sautant par-dessus le bord. L'ALABAMA ne tarde pas à s'engloutir. Une centaine de confédérés, parmi lesquels le capitaine Semmes, furent recueillis par un yacht anglais; une soixantaine d'autres furent sauvés par deux bateaux-pilotes français et les embarcations du *Kearsage*.

Il était impossible de connaître exactement les ravages produits sur l'ALABAMA par l'artillerie du *Kearsage* ; on sut seulement que le navire confédéré avait eu 9 hommes tués et 21 blessés. Chose incroyable ! après une action engagée à 600 mètres et qui dura plus d'une heure, le *Kearsage* ne comptait que 3 blessés. Les avaries de sa coque étaient aussi très-légères. Il n'avait été touché que 28 fois, bien que le tir de l'ALABAMA fût beaucoup plus rapide que le sien : 13 coups avaient atteint la coque de la corvette fédérale ; 2 boulets de 16c/m avaient frappé les chaînes servant de cuirasse, les avaient coupées et s'étaient amortis dans la membrure ; deux autres projectiles avaient traversé, l'un l'étambot, l'autre le gouvernail ; enfin les embarcations de côté avaient été criblées par une décharge à mitraille.

Quant au nombre de coups tirés par le *Kearsage*, il se trouvait réparti de la manière suivante : 55 des canons de 28c/m, 48 du canon de 12c/m et 60 des pièces de 16c/m.

17. — Le 5 août 1864, l'amiral Farragut appareilla de bon matin, pour forcer la passe conduisant à la baie de Mobile, avec une escadre composée de 4 *monitors* et de 7 corvettes, — ces dernières accouplées à un égal nombre de *double-enders* ou canonnières.

Deux des *monitors* portaient chacun une seule tourelle avec 2 canons, le premier de 38, le second de 28%; les autres, deux tourelles avec 4 canons de 28%. Les corvettes étaient armées de 24 à 10 canons généralement lisses de 23%, avec quelques pièces rayées à pivot de 15%. Tous ces bâtiments avaient été débarrassés des objets de mâture inutiles pendant l'action; leurs flancs étaient protégés par des chaînes, leurs ponts couverts de sacs de sable, leurs étraves garnies de fer pour suppléer à l'éperon.

Entre 7 et 8 heures du matin, l'escadre fédérale passe sous le feu des forts : le *monitor Tecumseh*, frappé par une torpille, disparaît en quelque minutes ; la corvette *Oneïda* a sa machine brisée, et le petit vapeur *Philippi* est entièrement désemparé par les boulets ennemis ; mais le reste de l'escadre franchit heureusement la passe, et se trouve en présence d'une escadrille confédérée composée du *ram* TENNESSEE et des canonnières SELMA, GAINES et MORGAN.

Le TENNESSEE, long de 64 mètres et large de 15, avec un tirant d'eau de 4^{m}30, était recouvert jusqu'à 1^{m}80 au-dessous de la flottaison d'une cuirasse de 10% de bon fer; l'épaisseur du métal sur la casemate atteignait même 12 et 15%. Ce *ram* avait son étrave munie d'un fort éperon et portait 6 canons rayés, 4 de 15% et 2 à pivot de 18%.

Le SELMA et le GAINES étaient armés de 4 canons, le MORGAN en avait 5. Ces trois canonnières étaient des navires de faible échantillon, très-imparfaitement cuirassés vers leur milieu; l'avant et l'arrière étaient revêtus d'une épaisse couche de coton pressé.

Le contre-amiral Buchanan, l'ancien commandant de la VIRGINIA, avait son pavillon sur le TENNESSEE.

Vers 8 heures 45 minutes du matin, le *ram* confédéré se dirige vers le *Hartford*, qui porte le pavillon de Farragut, avec l'intention évidente de couler cette corvette. L'amiral unioniste, signalant à ses plus gros bâtiments de le suivre, se porte à toute vapeur au-devant du TENNESSEE; son désir est en effet d'accepter la lutte par le *choc* que lui offre son redoutable adversaire. La corvette *Monongahela* se jette la première sur le *ram* et le frappe par le travers sans résultat ap-

parent; la corvette *Lackawanna*, arrivant ensuite, le heurte sans plus de succès. « ..... D'affreux craquements se font entendre, le *ram* s'incline sous le choc, les matelots s'injurient des deux côtés, se jettent des briques par les sabords et déchargent leurs pièces à bout portant les uns contre les autres. Les résultats de ces décharges sont terribles à bord des navires fédéraux, mais paraissent à peine sensible sur le *ram*. Le *Hartford* se présente à son tour : après avoir évité sans difficulté deux coups d'éperon du TENNESSEE, il se jette sur lui ; mais le bélier a le temps de changer de route, et la corvette amirale, glissant le long de ses flancs, lui envoie, à 3 mètres de distance, toute sa bordée de tribord, composée de boulets pleins de 23% à la charge de 13 kilogrammes. Ces lourds projectiles laissent sur la cuirasse du *ram* des marques plus ou moins profondes, mais ricochent sans pénétrer. Les avants des corvettes ont souffert de ces chocs terribles, malgré la garniture de fer qui les protége ; les autres parties de leurs coques sont intactes, de même que leurs machines. Farragut laissant un moment ses *monitors* seuls aux prises avec leur redoutable adversaire, signale à ses corvettes de se préparer à exécuter une charge combinée contre le *ram* dans l'espérance que ce dernier, pris entre plusieurs grands navires de 1,500 à 2,000 tonneaux lancés à toute vapeur, finira par être écrasé ; mais en cet instant une fausse manœuvre du *Lackawanna* amène un abordage entre cette corvette et le *Hartford*, qui perd son mât d'artimon. »

Cependant, bien que rien ne l'indique à l'œil, le TENNESSEE a souffert des *chocs* répétés qu'il a reçus et des projectiles lancés par la grosse artillerie des *monitors*. Les chaînes qui servaient à manœuvrer son gouvernail ont été brisées, et les cordes destinées à les remplacer coupées l'une après l'autre ; les portes mobiles d'un sabord ont été coincées par un boulet, celles d'un autre enfoncées ; l'affût à pivot du canon de l'arrière est endommagé ; la cheminée est renversée, et le navire commence à faire de l'eau. L'amiral Buchanan a eu la cuisse brisée par un éclat d'obus, son équipage épuisé est suffoqué par la fumée ; « ..... enfin les *monitors*, pendant toute la durée de l'action, ont été à l'œuvre contre le *ram* avec des boulets pleins en fer et en acier de 28 et de 38% ; l'un d'eux, *Manhattan*, a successivement augmenté la charge de son canon de 38%, de 35 livres à 60, et un boulet de ce calibre a traversé la muraille de 12% de fer et de 64% de bois du TENNESSEE, en faisant voler une masse d'éclats.

Avant que l'attaque générale ait le temps de s'exécuter, l'amiral confédéré signale qu'il se rend. »

Il était 10 heures quand le TENNESSEE amena son pavillon. Après l'avoir amariné, les fédéraux comptèrent leurs morts : en outre des 120 malheureux, engloutis avec le *Tecumseh*, l'escadre avait perdu 52 tués et 170 blessés; le *Hartford* comptait à lui seul 25 tués et 28 blessés; aucun homme n'avait été touché sur les *monitors*. La majeure partie de ces pertes provenait du feu de l'escadrille confédérée : « Nous avons eu, dit l'amiral Farragut, plus de monde mis hors de combat pendant notre lutte avec les canonnières et le TENNESSEE qu'en forçant la passe sous le feu du fort Morgan. »

La flottille de Buchanan comptait en tout 12 tués et 25 blessés, parmi lesquels 2 tués et 15 blessés appartenaient au TENNESSEE.

Une commission nommée par Farragut fut chargée d'examiner le *ram* capturé. Un rapport signé par tous ses membres constata que les avaries de la casemate étaient très-considérables; presque toute la cuirasse de la face arrière était ébranlée; un boulon était parti, plusieurs écrous étaient tombés à l'intérieur; 9 boulets massifs de 28c/m avaient frappé cette face dans un espace de quelques pieds carrés sans entamer la muraille. Quoique le *Manhattan* eût tiré presqu'à bout portant 6 projectiles de 38c/m, un seul boulet de ce calibre avait percé le côté bâbord de la casemate et s'y était logé.

En somme, sur la coque, le pont et la casemate, il y avait de 40 à 50 impressions visibles. Si l'on songe que l'escadre fédérale portait 176 canons de gros calibre, on trouvera que l'effet de cette artillerie sur le *ram* ne fut pas aussi considérable qu'on eût pu l'espérer. Quant aux *chocs* des corvettes, ils n'avaient pas laissé de dégâts visibles sur la coque, mais le navire faisait plus d'eau qu'avant le combat.

18. — A l'autre extrémité du continent américain, une lutte acharnée se poursuivait entre le Paraguay, le Brésil et ses alliés. Nous n'y trouvons qu'un seul fait intéressant pour le sujet qui nous occupe.

Le 11 juin 1865, une division brésilienne de 9 bâtiments en bois, — petites corvettes et canonnières, — rencontra une escadrille paraguayenne de 8 navires, tous de très-faible échantillon, embossés sous une batterie de 22 canons à l'embouchure du Riachuelo, cours d'eau peu considérable qui se jette dans le Parana.

La division brésilienne, placée sous les ordres du capitaine de vais-

seau Barroso, portait 62 canons lisses de 16 à 20%, les pièces de ce dernier calibre montées sur affût à pivot. Ses équipages formaient un effectif de 1,000 hommes environ.

L'escadrille paraguayenne, commandée par le capitaine Mesa, comptait 54 pièces lisses d'assez gros calibres, avec plus de 1,500 hommes d'équipage. Six *chatas*, — chalands pointus armés chacun d'un canon de 20%, — se trouvaient mouillés dans les intervalles de la ligne paraguayenne. Enfin les pièces qui armaient la batterie de terre étaient aussi de fort calibre. Mais tous les vapeurs du commandant Mesa, — anciens navires du commerce utilisés pour la guerre, — avaient leurs coques très-faiblement reliées.

Le combat s'engagea vers 10 heures du matin, les Brésiliens descendant lentement le Parana au milieu des bancs de sable qui rétrécissent son cours en cet endroit. Une de leurs plus fortes corvettes, le *Sequitinhona*, s'échoua sous le feu de la batterie et dût être évacuée après une belle résistance. Une de leurs canonnières, le *Parnahyba*, qui était venue se placer sur l'avant du *Sequitinhona*, fût alors attaquée par trois navires paraguayens que le chef de division Mesa avait fait appareiller : c'étaient le TAQUARY portant le guidon de cet officier supérieur, le SALTO et le MARQUEZ-DE-OLINDA. Abordé de trois côtés, et malgré la résistance héroïque de son équipage, le *Parnahyba* allait succomber sous le nombre des assaillants qui avaient envahi son pont, lorsqu'un secours inattendu lui arriva.

La corvette à roues *Amazonas*, montée par Barroso, après avoir prolongé toute la ligne paraguayenne, était en effet revenue sur ses pas, accompagnée de la canonnière *Belmonte*. Dans un suprême effort, l'équipage du *Parnahyba* put alors repousser ses ennemis hésitants. Barroso sentit que le moment était venu de frapper un coup décisif et ne craignit pas de lancer son navire contre le premier adversaire qu'il aperçut devant lui : ce fût le MARQUEZ-DE-OLINDA qui coula sous le choc. A l'aide d'une manœuvre semblable, deux autres vapeurs paraguayens, le SALTO et le JEJUY, éprouvèrent le même sort.

Pendant ce temps une canonnade vigoureuse s'échangeait entre les deux divisions : un vapeur paraguayen, contraint de s'échouer, devint la proie des flammes ; les *chatas* furent coulées ou prises. Enfin, vers 5 heures du soir, ce qui restait de l'escadrille paraguayenne, — 4 bâtiments plus ou moins maltraités, — s'enfuirent en remontant le Parana. Mesa et plusieurs centaines de ses compatriotes avaient été

tués. L'escadre brésilienne comptait 200 hommes hors de combat et laissait le *Sequitinhona* sur les sables du fleuve.

19. — Il nous reste à parler de la bataille de Lissa, l'action navale la plus importante qui se soit passée de notre temps. Elle fut livrée le 20 juillet 1866.

Depuis deux jours la flotte italienne de l'amiral Persano attaquait vainement les défenses de l'île de Lissa, lorsque l'un de ses avisos lui signala l'approche de la flotte autrichienne, commandée par l'amiral Tegethoff. En cet instant, — vers 8 heures 15 minutes du matin, les bâtiments de Persano se trouvaient répartis de la manière suivante: 7 frégates, une corvette et 4 canonnières, — tous navires à hélice et en bois placés sous les ordres du vice-amiral Albini, — débarquaient des troupes à l'anse Carober, près du port San-Giorgio de Lissa que 6 cuirassés se disposaient à canonner; non loin de cet endroit, à la pointe orientale de l'île, se trouvaient encore trois cuirassés; un navire du même genre, le *Formidabile* qui, la veille, avait gravement souffert du feu des batteries autrichiennes, évacuait ses blessés sur un transport; enfin, les deux derniers bâtiments ferrés de la flotte italienne se préparaient à l'attaque des ouvrages de Cornisa, à l'autre extrémité de l'île. Sept vapeurs à roues et trois transports complétaient l'armée navale de Persano, qui se composait ainsi de 34 navires portant 656 canons et près de 11,000 hommes.

Mais cette flotte, construite et armée à la hâte, ne présentait aucune homogénéité dans ses divers éléments. Des 12 cuirassés qui en faisaient partie, deux avaient été construits en Amérique, un seul en Italie, huit en France et un en Angleterre. Le *Re-d'Italia* et le *Re-di-Portogallo*, descendus des chantiers de New-York, étaient des navires en bois, longs de 85 mètres, portant 36 canons, recouverts sur toute leur longueur d'une cuirasse de 14 %, à étrave droite sans éperon; leur gouvernail émergeait de 1m20, offrant ainsi une cible magnifique aux canonniers ennemis. Le *Principe-di-Carignano*, également en bois et cuirassé de bout en bout, portait 22 canons et un éperon peu solide adapté à son avant. Des navires construits en France, quatre étaient des frégates en fer de 26 canons, munies d'éperons solides, recouverts d'une cuirasse de 12 centimètres, mais seulement à la flottaison et sur la partie centrale de leurs œuvres mortes, ce qui laissait une portion de la coque exposée aux obus ennemis; elles s'appelaient: *Ancôna*, *Castelfidardo*, *Maria-Pia*, *San-Martina*. Les ca-

nnières ferrées *Palestro* et *Varese*, de 4 canons, présentaient la ême disposition vicieuse; mais les corvettes de 20 canons, *Formidabile* et *Terribile*, portaient une excellente cuirasse de bout en bout. Enfin l'*Affondatore*, construit en Angleterre, était un bélier arrivé i dernier moment sur le théâtre de la lutte et portait 2 canons placés acun dans une tourelle.

L'artillerie italienne se composait principalement d'obusiers lisses 20 % et de pièces rayées de 16 % ; l'*Affondatore*, le *Re-d'Italia*, *Varese* et le *Palestro* avaient chacun 2 canons Armstrong de 25 %.

La flotte autrichienne comprenait 27 navires portant 527 canons et ès de 7,500 hommes. Les 7 frégates cuirassées qui en faisaient partie taient toutes des chantiers nationaux, étaient fortement cuirassées bout en bout, ne portaient pas d'éperon, mais présentaient à leur ant des formes excellentes pour le « choc. » Leur artillerie donnait un semble de 174 pièces, — canons lisses de 18 % et canons rayés de %. Le FERDINAND-MAX et le HAPSBURG étaient des frégates cuiras-s de première classe, le DON-JUAN-D'AUSTRIA, le KAISER-MAX et le NZ-EUGEN appartenaient à la deuxième classe, la SALAMANDER et le ACHE, à la troisième.

Un vaisseau à hélice et en bois, le KAISER, 5 frégates, 1 corvette et canonnières à hélices, enfin 4 vapeurs à roues, complétaient la te autrichienne.

Dès qu'il eût été prévenu de l'arrivée de Tegethoff, Persano donna ordres pour faire rallier tous ses navires; mais le *Terribile* et le *ese* se trouvaient trop éloignés pour arriver en temps utile; le *midabile*, très-maltraité la veille, comme nous l'avons dit, fit route r Ancône; enfin les navires en bois d'Albini restèrent près de se Carober, occupés à rembarquer quelques chalands qui devaient rir au débarquement des troupes. Le commandant en chef dut donc résenter au combat avec 9 cuirassés seulement, qu'il rangea en e de file, le cap au Nord-Est, dans l'ordre suivant : *Principe-di-ignano* (contre-amiral Vacca), *Castelfidardo*, *Ancôna*, *Re-d'Italia*, *stro*, *San-Martino*, *Re-di-Portogallo*, *Maria-Pia*. L'*Affondatore* enait sur le flanc gauche des autres cuirassés : l'amiral Persano le tort d'attendre le dernier moment pour quitter le *Re-d'Italia* et re son pavillon sur ce bélier dont il ignorait encore les défauts. La des cuirassés italiens, beaucoup trop allongée, occupait un espace inq milles.

La flotte autrichienne tout entière s'avançait au contraire en or compact, le cap au S.-E., formant pour ainsi dire un angle de cha triple. Le FERDINAND-MAX, portant le pavillon du commandant chef, occupait le sommet de l'angle extérieur, formé par les 7 cuir sés autrichiens ; le vaisseau de ligne KAISER, au grand mât duquel f tait le guidon du commodore Petz, naviguait dans les eaux de l'am et tenait la tête d'un second angle formé par les frégates en bois ; c rière le KAISER enfin venait le HUM, conduisant les canonnières r gées dans un ordre analogue. Les vapeurs à roues répétaient signaux.

Vers 10 heures et demie du matin, les deux flottes se trouvère grande portée de canon. Persano donna l'ordre à ses bâtiments « d taquer l'ennemi dès qu'il serait à distance ; » Tegethoff signala à cuirassés « de courir sur l'ennemi pour le couler. »

En ce moment, le *Principe-di-Carignano*, puis le *Castelfidardo* l'*Ancôna* ouvrent le feu de leurs grosses pièces. Durant quelques n nutes, les cuirassés autrichiens dédaignent d'y répondre ; mais bient embardant sur tribord, sans changer leur ordre de bataille, ils envoi une première bordée à la division de l'amiral Vacca ; puis ils revie nent en route et se jettent à toute vapeur sur l'escadre italienne. frégate de Tegethoff passe comme une flèche entre l'*Ancôna* et le *l d'Italia*, précédant de plusieurs encablures les navires de sa divisi Ceux-ci, faisant feu des deux bords, coupent à leur tour la ligne Persano, les uns sur le même point que le FERDINAND-MAX, les aut entre le *Re-d'Italia* et le *Palestro*.

Tegethoff s'aperçoit alors que ses navires en bois courent un gr danger. Le *Principe-di-Carignano* en effet, après avoir dépass dernier cuirassé autrichien, est venu sur bâbord ; suivi du *Castelfida* et de l'*Ancôna*, il s'est ensuite dirigé vers les frégates du commod Petz. Tegethoff frémit en songeant aux ravages que peuvent cau les bâtiments de Vacca. Signalant à ses cuirassés « d'appuye deuxième division, » il les ramène à toute vitesse au centre de la li ennemie.

Par suite de ce mouvement, le *Re-d'Italia*, le *Palestro* et le *S Martino* soutiennent seuls, pendant quelques minutes, le choc de t l'escadre ferrée des Autrichiens. Puis le combat dégénère en une l lée confuse dans laquelle amis et ennemis ont grand'peine à se rec naître. Tous les navires de Tegethoff y prennent part un mom

sans en excepter les frégates et les canonnières en bois qui, passant ensuite dans les créneaux de l'arrière-garde italienne, font route vers le port San-Giorgio. Les cuirassés autrichiens, lançant des bordées convergentes toutes les fois qu'ils en trouvent l'occasion, se multiplient sur le champ de bataille, soit pour mettre un navire ennemi entre deux feux, soit pour protéger les bâtiments en bois de leur propre flotte.

Auprès de Tegethoff, debout sur la dunette du FERDINAND-MAX, se tient le capitaine de vaisseau de Sterneck, qui commande la frégate-amirale. Cet intrépide officier lance son bâtiment contre toutes les murailles d'apparence moins sombre que d'autres au milieu de la fumée, car Persano a fait peindre en gris les coques des navires italiens. Le premier adversaire auquel s'adresse le FERDINAND-MAX, évite le choc par un coup de barre; les deux frégates s'étant élongées à contre-bord, leur séparation s'accomplit immédiatement sans dommages sérieux. Après un essai non moins infructueux sur un autre bâtiment, Tegethoff se trouve en face d'un troisième ennemi qu'entourent déjà plusieurs cuirassés autrichiens : c'est le *Re-d'Italia* qui, s'efforçant inutilement de rejoindre l'avant-garde de sa propre escadre, vient de recevoir à l'arrière toute une bordée convergente. Son gouvernail a-t-il été brisé du coup ainsi que le racontent les Italiens, ou bien, comme le veulent les Autrichiens, son commandant Tra-di-Bruno a-t-il commis la faute de marcher en arrière dans le but de se dégager? Toujours est-il qu'à l'aspect de cette muraille presque immobile, le capitaine de Sterneck donne l'ordre à sa machine de partir à toute vapeur et frappe le côté de bâbord du *Re-d'Italia* avec une vitesse de 11 nœuds. Sous la violence du choc, la malheureuse frégate s'incline sur tribord jusqu'à plonger ses bastingages dans l'eau, tandis que le FERDINAND-MAX se dégage rapidement en marchant en arrière. Alors paraît l'énorme brèche produite par l'étrave de l'Autrichien, gouffre profond dans lequel la mer se précipite comme un torrent; le *Re-d'Italia* retombant sur bâbord, se remplit en moins de trois minutes et disparaît sous les flots de l'Adriatique.

Tandis que trois des cuirassés de Tegethoff entouraient l'ancien bâtiment de Persano, deux autres tombaient sur le *Palestro*, de concert avec une frégate en bois. Mais cette forte canonnière, bientôt séparée de sa propre escadre, se défend vigoureusement, évitant avec habileté les chocs de l'ennemi au moyen de ses deux hélices. Le

DRACHE s'acharne néanmoins à sa poursuite et ne s'éloigne q voyant les flammes allumées par un obus dévorer l'arrière du na italien.

Le *San-Martino* a d'abord tenté de porter secours au *Re-d'Ita*, mais, après la destruction de ce bâtiment, il s'éloigne du cham bataille tout en échangeant de rapides bordées avec une frégate er mie.

Persano, de son côté, avait lancé son bélier contre un bâtiment l'escadre ferrée autrichienne; mais il eut la douleur de constater l'*Affondatore* obéissait très-mal à son gouvernail ; craignant à s tour d'être coulé, il changea de route et tenta sans plus de succès d' peronner le KAISER. L'amiral italien fit alors jouer ses gros canons co tre son adversaire, mais reçut lui-même de très-près plusieurs bordé convergentes qui labourèrent son pont, coupèrent les bosses d'a ancre et allumèrent un incendie partiel dans l'une des cabines de l'a rière.

En ce moment arrivait le *Re-di-Portogallo*, menaçant de son étra le flanc de tribord du KAISER. De l'autre côté de celui-ci se tenaie deux navires autrichiens tellement rapprochés, que tout mouveme du vaisseau sur bàbord eût amené un abordage. Sans hésiter, le co modore Petz dirige son bâtiment droit contre le travers du *Re-di-Po togallo*. Mais, prompt à manœuvrer, le commandant Ribotty, de cet frégate, vient en grand sur bâbord, côté de son navire qui se trou menacé, puis, glissant le long de la joue du KAISER, lance contre dernier une bordée terrible. Le beaupré de l'Autrichien est emport son mât de misaine, s'écroulant sur sa cheminée, prend feu et p devenir la cause d'un affreux sinistre. Le commodore Petz, par son m gnifique sang-froid, communique heureusement à ceux qui l'entour l'énergie nécessaire pour triompher de ce danger.

Quant au *Re-di-Portogallo*, menacé à son tour par deux fréga cuirassées et plusieurs navires en bois, il passe à toute vapeur au t vers des divisions autrichiennes, puis rejoint le *Principe-di-Carign* qui porte en tête de ses mâts le signal de « former une prompte li de file. »

Qu'était donc devenu l'amiral Vacca depuis le moment où, ap avoir tourné la gauche autrichienne, il lança ses trois cuirassés au lieu des divisions en bois de l'ennemi? Ce mouvement d'une habil incontestable avait manqué son effet : soit maladresse, soit que la

mée fût trop épaisse autour d'eux, les capitaines de l'avant-garde italienne ne purent ni couler par le choc, ni même endommager à coups de canon un seul des navires de Tegethoff.

Tous les faits que nous venons de raconter se sont passés en moins d'une heure, et les derniers navires en bois de la flotte autrichienne se dirigent maintenant vers Lissa en doublant la queue de la ligne ennemie. Comment se fait-il que les divisions du commodore Petz n'aient pas rencontré sur leur route les frégates d'Albini qui ont eu trois heures pour terminer le rembarquement des chalands et se préparer au combat ? Cette coupable inaction, dont l'amiral Persano s'est déjà justement étonné, se prolonge néanmoins car, en sortant de la fumée qui couvre le champ de bataille après son attaque infructueuse contre le KAISER, le commandant en chef de la flotte italienne aperçoit ses navires en bois encore tout près de la côte et cherchant à se mettre en ordre par un mouvement de contre-marche !

Dès lors la vraie bataille, « la mêlée, » était finie, et la séparation des deux flottes s'opéra rapidement. Le *Palestro*, dont l'incendie n'avait pu être maîtrisé, sauta bientôt après. Les Italiens perdirent ainsi deux cuirassés et comptèrent, dans cette journée, 650 hommes tués ou noyés avec 40 blessés seulement. Les Autrichiens en furent quittes pour 136 hommes hors de combat, dont les trois quarts appartenaient au KAISER.

Le succès de Tegethoff ne consistait pas seulement dans les désastres qu'il avait infligés à la flotte italienne. Son principal but était en effet de dégager l'île de Lissa et, en cherchant à définir le caractère de la lutte qui s'engagea, l'on verra qu'elle ne fut guère autre chose qu'une « rupture de blocus » accomplie par les Autrichiens. Ce résultat obtenu, ils ne cherchèrent pas à pousser plus loin leurs avantages.

L'artillerie n'avait d'ailleurs causé que des avaries très-faibles aux cuirassés des deux flottes, bien que les Italiens eussent lancé plus de 1,400 projectiles, et que leurs adversaires eussent fait grand usage du tir convergent.

Que l'on nous permette, en terminant, de relever l'assertion de l'un des historiens du combat de Lissa, qui s'exprime ainsi : « Les Autrichiens comprirent la toute-puissance du choc, les Italiens ne la soupçonnèrent même pas. » Or, ce jugement est en contradiction flagrante, non-seulement avec le mémoire justificatif publié par l'amiral

Persano, mais encore avec les rapports des officiers autrichiens, d plusieurs déclarent avoir été contraints de manœuvrer pour évite choc des navires ennemis.

SECONDE PARTIE.

Pour simplifier l'étude des actions navales précédemment décrit nous les diviserons en plusieurs catégories :

1° Combats entre deux navires isolés non cuirassés ;

2° Entre divisions de bâtiments non cuirassés ;

3° Entre un cuirassé et un bâtiment ou une division non cuirassé

4° Entre deux cuirassés isolés ;

5° Entre divisions ou escadres cuirassées.

1° *Combat entre deux navires isolés non cuirassés.*

ALABAMA et *Hatteras* (10) [1] — *Kearsage* et ALABAMA (16). — Dans première de ces rencontres, le *Hatteras* est coulé en 13 minutes p l'artillerie de son adversaire mieux armé et de plus fort échantillon q lui ; lors de la seconde rencontre, l'ALABAMA, placé dans des conditio inverses par rapport au *Kearsage* qui a eu le soin de cuirasser u partie de ses flancs avec des chaînes, subit au bout d'une heure minutes, le sort du *Hatteras*. Dans ces deux combats, la victoire a partient d'ailleurs, non pas au croiseur qui a le plus de canons, m à celui qui possède les pièces du plus fort calibre. On pourrait donc conclure que l'artillerie décidera seule du résultat dans les rencont entre deux navires non cuirassés, et que la victoire appartiendra n cessairement au bâtiment qui aura les canons les plus forts et l mieux servis.

Voyons cependant s'il ne reste aucune ressource au croiseur le moi fortement armé ? Au combat du Riachuelo (18), une corvette à rou brésilienne, l'*Amazonas*, choque et coule successivement trois navir paraguayens, sans qu'il en résulte pour elle aucune avarie grave. (objectera peut-être que les trois bâtiments coulés étaient de très-fai échantillon. Mais, au second combat de la rivière Roanoke (14), no voyons la canonnière *Sassacus* « choquer » le *ram* ALBEMARLE et, da la baie de Mobile (17), les corvettes en bois de Farragut agir de mê

[1] Les rencontres décrites dans la première partie de ce travail ayant été plac par ordre de date, nous avons donné un numéro à chacune d'elles pour que l puisse s'y reporter facilement.

ıtre le TENNESSEE ; si aucun des deux béliers ne fût coulé, le *Sassa-* : et les corvettes fédérales, de leur côté, n'éprouvèrent pas de domges sérieux.

l nous semble donc qu'un navire non cuirassé, trop faiblement ıé pour lutter avantageusement contre l'artillerie d'un autre bâtint, peut et doit chercher, si son échantillon le lui permet, tous les yens de « choquer » son adversaire.

)r, dans une étude publiée par la *Revue maritime et coloniale*[1], le itaine anglais Colomb remarque judicieusement que « tout navire marche est flanqué de chaque côté d'un cercle très-étendu en de-.s de la circonférence duquel aucune manœuvre ne peut l'amener. second bâtiment, placé dans l'intérieur de l'un de ces deux cercles, peut donc être heurté par le premier. Il est clair, d'après cette rerque, que, dans chacun des cercles, doit se trouver au moins un nt où le second navire sera en position de « choquer » son adverre, sans avoir rien à craindre de l'étrave de celui-ci. »

Supposons maintenant en présence deux navires non cuirassés et ıégale force comme artillerie : par exemple, le *Kearsage* et l'ALA-ΜΑ. Celui-ci, si son adversaire ne devine pas ses intentions, réussira ilement à se placer dans l'un des deux cercles dangereux pour le *arsage*, puis manœuvrera pour le « choquer » et le couler. Dira-t-on e l'artillerie du *Kearsage* ne lui laissera pas le temps d'accomplir ı dessein? Il est vrai que le combat du *Hatteras* et de l'ALABAMA, ré la nuit, ne dura que 13 minutes, grâce à un ou plusieurs coups ıreux des canons fédérés ; mais celui de l'ALABAMA et du *Kearsage* ra une heure 10 minutes, temps plus que suffisant pour permettre croiseur confédéré d'essayer la manœuvre précédemment indiquée.

Si d'ailleurs le « choc » ne réussit pas, une ressource reste encore navire qui l'a tenté : l'abordage tel qu'on le pratiquait autrefois and deux navires, se tenant accrochés à l'aide de grappins, laissaient eurs équipages le soin de décider, le sabre ou la hache en main, du t de la lutte. Les dernières guerres d'Amérique offrent plusieurs emples de faits semblables. C'est ainsi qu'aux combats de Pillow (6) de Vicksburg (8), nous voyons la LOUISIANA restée attachée au *Cin-ıatti*, et la canonnière *Carondelet*, à l'ARKANSAS, assez longtemps ur permettre aux assaillants de lancer leurs divisions d'abordage ;

[1] Livraisons de mars et d'avril 1873.

ces deux tentatives furent repoussées par suite de circonstances que nous expliquerons plus tard. Mais, au combat du Riachuelo, le pont de la canonnière brésilienne *Parnahyba* fut envahi par les équipages des trois navires ennemis et, quelques mois auparavant, la canonnière de la même nation, *Anhambay*, avait été prise à l'abordage par le vapeur paraguayen Ypora.

Des considérations qui précèdent nous concluons que tous nos croiseurs non cuirassés devraient être munis d'un éperon ou, à défaut d'éperon, d'une étrave droite solidement jointe au reste de la coque et garnie de fer, afin de pouvoir combattre par le « choc. » Il conviendrait en outre de les munir de grappins avec chaînes assez solides pour qu'ils pussent au besoin s'accrocher aux bâtiments ennemis et lancer leurs hommes à l'abordage.

Nous sommes donc en désaccord sur ce point avec l'auteur d'un projet de tactique fort remarquable, récemment publié par la *Revue maritime et coloniale*, et dans lequel nous lisons (chapitre IX, article 137) : « Les avisos et les corvettes à vapeur, et généralement les bâtiments de croisière non cuirassés, ne peuvent combattre que par leur artillerie. » Ce n'est pas en effet le cuirassement, mais bien l'application de la vapeur à la navigation qui entraîne l'usage du « choc » comme moyen de combat; certaines galères antiques, qui n'avaient pas de cuirasses, étaient armées d'éperons et s'en servaient pour couler leurs adversaires. A notre avis, l'on a manqué de logique en construisant le premier navire de guerre à vapeur sans le doter de ce moyen d'attaque.

2° *Combats entre divisions de bâtiments non cuirassés.*

Nouvelle-Orléans (5). — Helgoland (15). — Riachuelo (18). — Nous avons rangé le combat de la Nouvelle-Orléans parmi les rencontres entre divisions de navires en bois, parce que le Manassas, trop faiblement cuirassé pour résister aux boulets fédéraux, ne put y remplir d'une manière efficace son rôle de bélier. Aussi voyons-nous, dans cette affaire, les gros projectiles de 23 et de 28% des bâtiments unionistes couler ou brûler les canonnières séparatistes de faible échantillon pour la plupart. De même au combat d'Helgoland, l'artillerie seule joue un rôle : mais des deux parts les canons sont de trop faible calibre relativement à la force de résistance des membrures, pour que le résultat devienne décisif. Enfin au Riachuelo, bien que les bouches

à feu brésiliennes soient assez fortes pour percer les coques très-minces des avisos paraguayens, le « choc » vient tout à coup prendre dans le combat le rôle principal et déterminer la perte de trois navires.

Les actions navales de la Nouvelle-Orléans et du Riachuelo, promptement transformées en mêlées, furent pour cette raison décisives ; l'affaire d'Helgoland, au contraire, où les adversaires tentèrent quelques manœuvres de tactique et maintinrent leur ordre primitif, ne produisit que d'assez minces résultats. C'est qu'aussi, dans les deux premiers cas, il y avait une inégalité de forces bien plus marquée que dans le dernier ; c'est qu'enfin les combats de la Nouvelle-Orléans et du Riachuelo furent livrés dans des espaces très-restreints, tandis que celui d'Helgoland eut la haute mer pour théâtre.

Helgoland reste donc comme le type de ce qu'auraient été les combats de mer sans la cuirasse et l'éperon. Il nous montre encore ce que serait probablement aujourd'hui une rencontre entre deux divisions de croiseurs en bois. Si, en effet, le calibre des pièces s'est rapidement accru depuis quelques années, leur nombre a bien diminué, et l'adoption des cloisons étanches rend moins dangereux les quelques coups qui peuvent porter au-dessous de la flottaison. Dans un semblable combat, le péril le plus considérable serait peut-être l'incendie. C'est ainsi que nous voyons le SCHWARTZEMBERG trois fois enflammé par des obus danois : en dernier lieu, le feu prit à son petit hunier et consuma entièrement tout son mât de misaine. Ici apparaît, comme à Lissa, dans l'incendie du KAISER, le danger des fortes mâtures. Les croiseurs en bois, de même que les cuirassés, devront donc, quand ils en auront le temps avant le combat, descendre leurs mâts supérieurs ; ils feront bien aussi, en prévision d'une rencontre et lorsque les circonstances de mer le permettront, d'imiter l'exemple du *Kearsage* à Cherbourg, des corvettes fédérales à la Nouvelle-Orléans et à Mobile, en protégeant leurs flancs au moyen de leurs propres chaînes convenablement disposées.

En résumé, l'artillerie reste l'arme par excellence dans les rencontres entre divisions en bois telles qu'on les trouve constituées aujourd'hui, car un commandant en chef prendra difficilement la responsabilité d'ordonner une attaque par le « choc » à toute une escadre dont les bâtiments n'ont pas été construits pour ce genre de lutte. Est-ce à dire qu'il faut entièrement négliger les ressources que nous avons in-

diquées au navire le plus faiblement armé dans une rencontre entre croiseurs isolés non cuirassés ? Certainement non. Supposons en effet deux divisions en bois d'un égal nombre de navires rangés à petite portée de canon ; l'une d'elles est composée de bâtiments bien manœuvrants, sans trop de fardage dans leurs mâtures, à étraves droites, solides et dégagées, mais son artillerie est inférieure à celle de l'autre division. Eh bien ! nous croyons que la première peut remporter un beau succès si, après s'être approchée peu à peu de l'ennemi sans lui donner de soupçons, elle fond sur lui subitement et avec ensemble, chaque bâtiment ayant son adversaire désigné à l'avance. Ceux des navires assaillants auxquels le « choc » n'aura pas réussi, pourront tenter l'abordage, en élongeant l'ennemi bord à bord et lui lançant des grappins retenus par des chaînes solides.

Nous n'insisterons pas davantage sur les rencontres entre divisions de navires non cuirassés, car des faits de ce genre seront sans doute bien rares dans l'avenir : tout au plus verra-t-on parfois quelques croiseurs isolés se réunir pour combattre un ou deux bâtiments de force supérieure.

3° *Combats entre un cuirassé et un bâtiment, ou une division non cuirassée.*

Bouches du Mississipi (1).— Hampton, le 8 mars (2).— Vicksburg (8). — Charleston (11). — Roanoke, le 19 avril (13). — Roanoke, le 5 mai (14). — Mobile (17). — Nous avons rattaché tous ces combats à la catégorie des rencontres entre « un cuirassé et un bâtiment ou une division non cuirassée, bien que, dans la plupart d'entre eux, le cuirassé mis en ligne ait été accompagné d'autres bâtiments. La part prise par ces derniers au résultat final, est en effet trop faible pour que nous ayons pensé devoir tenir compte de leur coopération. De même à Mobile, la flotte fédérale qui combattit le TENNESSEE, comprenait quatre *monitors ;* mais pour nous, le fait saillant de la journée est la lutte du *ram* confédéré contre les corvettes en bois de Farragut. Enfin, à Charleston, les confédérés attaquèrent avec deux cuirassés une escadre en bois fédérale ; mais chacun de leurs *rams* combattit isolément et pour son propre compte. L'affaire si peu décisive de Charleston constitue donc plutôt deux rencontres entre « un cuirassé et plusieurs navires en bois » qu'une seule rencontre entre « deux cuirassés et une escadre en bois. »

Ces explications données, que voyons-nous dans les premiers combats de la catégorie qui nous occupe? Nous voyons les *rams* confédérés, bien que très-défectueux, jeter la terreur au milieu des escadres fédérales non cuirassées : aux bouches du Mississipi, à Hampton, le 8 mars, le *Nightingale* et le *Cumberland* sont détruits par l'éperon; à Charleston, la *Mercedita* est sur le point de partager le même sort. Les boulets fédéraux glissent impuissants sur les cuirasses des *rams* dont l'artillerie, au contraire, conserve toute son efficacité pour préparer le « choc » de l'éperon ou même y suppléer. Remarquons d'ailleurs que, dans toutes ces rencontres y compris l'affaire de Vicksburg, les bâtiments fédéraux se laissent surprendre au mouillage ou sans vitesse. Mais bientôt les rôles changent : dans la rivière Roanoke, le 19 avril, le lieutenant Flusser, de la marine fédérale, lance deux canonnières attachées ensemble contre les flancs cuirassés du *ram* ALBEMARLE. Ces deux petits navires sont trop faibles pour résister au contre-coup d'un choc semblable : le *Southfield* coule à pic, et son compagnon se trouve bien heureux d'échapper par la fuite au sort qui le menace. Mais l'héroïque témérité du lieutenant Flusser, — témérité qui lui coûta la vie, — indiquait aux navires en bois la méthode à suivre pour combattre les cuirassés. Trois semaines plus tard, la canonnière *Sassacus* frappait par le travers le même *ram* ALBEMARLE et, si elle ne le coulait pas, le contraignait du moins à quitter le champ de bataille.

Enfin à Mobile, Farragut, qui disposait cependant de la puissante artillerie de trois *monitors*, n'hésita pas à lancer ses corvettes en bois contre le *ram* TENNESSEE. Il est vrai que celui-ci succomba plutôt sous les coups des énormes projectiles fédéraux que par suite des *chocs* qu'il reçut; mais on constate que sa membrure s'était sensiblement disjointe sous l'effort des corvettes dont l'étrave était garnie de fer. N'est-on pas dès lors en droit de penser que l'ALBEMARLE aurait été coulé par le *Sassacus*, et le TENNESSEE par les corvettes de Farragut, si les bâtiments fédéraux, au lieu de présenter une simple étrave droite, avaient été munis d'un solide éperon ?

Ainsi, la véritable méthode de combat du navire en bois contre le cuirassé est le *choc;* mais une étrave ferrée, suffisante pour briser la membrure d'un bâtiment non cuirassé, sera presque toujours impuissante contre l'épaisse muraille revêtue d'une couche de fer. L'éperon nous paraît donc indispensable aux croiseurs en bois, tout comme aux bâtiments que l'on désigne aujourd'hui sous le nom de *béliers*.

Il est certain d'ailleurs, que le coup d'éperon n'est pas facile à donner, quand le navire qui s'efforce de l'éviter a toute la liberté de ses mouvements. Ainsi le MANASSAS et la VIRGINIA ont détruit par le *choc*, le premier un transport échoué, l'autre une frégate au mouillage ; mais à Charleston, le PALMETTO-STATE et le CHICORAH ne parvinrent à couler aucun bâtiment fédéral ; à Mobile, le TENNESSEE manqua plusieurs fois le *Hartford* et, à Lissa, l'*Affondatore* ne fut pas plus heureux en essayant d'éperonner le KAISER. C'est que, dans toutes ces circonstances, les navires attaqués étaient sous vapeur et manœuvrants.

Une bonne artillerie, placée sur un navire en bois peut aussi, dans certains cas, mettre un navire cuirassé hors d'état de faire agir son éperon. A Vicksburg par exemple, nous voyons l'ARKANSAS renoncer à fondre sur l'escadre fédérale au mouillage, parce que les nombreux boulets qui avaient percé sa cheminée ne lui permettaient plus de maintenir dans ses chaudières une pression suffisante. De même, lors de l'affaire du Roanoke, les projectiles du *Sassacus* jetèrent quelque confusion à bord de l'ALBEMARLE ; enfin, à la bataille de Lissa, l'artillerie du vaisseau en bois KAISER mit le désordre sur le pont du bélier italien *Affondatore*.

Mais, à Lissa comme dans les combats de la guerre d'Amérique, les canons des cuirassés rendirent aux navires en bois bien au delà du mal causé par l'artillerie de ces derniers : les avaries et les pertes en hommes du *Congress*, à Hampton, des canonnières fédérales à Vicksburg, à Charleston et au Roanoke, du *Hartford* à Mobile et du KAISER à Lissa, sont là pour en témoigner.

Ainsi, malgré les restrictions que nous venons d'émettre, une vérité incontestable se dégage des faits soigneusement examinés : à moins de chances extraordinaires, un navire en bois ne peut trouver que sa perte finale dans un combat d'artillerie contre un cuirassé, tandis que le *choc* lui donne la possibilité de lutter à armes égales contre son puissant adversaire et même de l'anéantir complétement.

Si maintenant un cuirassé se trouvait avoir à lutter contre plusieurs navires en bois munis d'éperons solides, sa position deviendrait très-mauvaise. Le combat de Mobile en fait foi : le TENNESSEE ne put donner un seul coup d'éperon aux corvettes fédérales, tandis que celles-ci le *choquèrent* à trois reprises différentes. Donc, conclusion qui peut paraître étrange, dans un cas semblable, la tactique d'un

ait, croyons-nous, de combattre principalement avec son ı usant de ses qualités de marche et d'évolution bien plus le *choc* que pour le donner.

4° *Combats entre deux cuirassés isolés.*

, le 9 mars (3). — Hampton, le 11 avril (4). — *Essex* et). — *Weehawken* et ATLANTA (12). — Au combat de Hampırs, la VIRGINIA essaye vainement de couler le *Monitor* par a éperon brisé la veille rencontre une seule fois le flanc du al, et cela trop obliquement pour produire un résultat. Le t qu'il ne pourra tirer aucun avantage d'une lutte à coups e retire à Norfolk. L'engagement du 11 avril se borne à e quelques boulets : un accident désastreux détermine la raite de la VIRGINIA. Dans le combat entre l'*Essex* et l'ARıi-ci, probablement retenu par une avarie de machine, est r les obus de son adversaire, enfin, le *ram* ATLANTA, le début de l'action, est contraint de se rendre à la suite ges causés par les gros boulets du *Weehawken*.

ns les quatre combats entre cuirassés isolés que nous pour l'artillerie seule détermine le résultat final ; mais nous ren même temps que, dans chacune de ces rencontres, un éalable, avarie ou échouage, empêche le mieux armé des aires en vue de la lutte par le *choc*, d'user avantageusemode de combat. Examinons donc si certains faits relevés s rencontres, peuvent nous venir en aide pour jeter quel: cette question.

ats de Pillow et de Memphis commencent par de vérientre navires à éperon. Dans le premier, la LOUISIANA ement par deux fois de couler son adversaire : son avant se ıp obliquement au moment du *choc* pour produire un réiciable. A Memphis, le BEAUREGARD est plus heureux ; il fet le *Lancaster* et l'oblige à s'échouer sans parvenir néanouvrir le flanc. Enfin, quelques semaines plus tard, à Vicksme cuirassé *Lancaster* est coulé par l'artillerie de l'ARKANl'avoir eu le temps d'essayer une lutte à l'éperon.

combats, bien que livrés dans des conditions différentes, onc conduire à la même conclusion que les quatre renédemment citées : à savoir que, dans une lutte entre deux

cuirassés isolés, il est très-difficile de donner un *choc* assez normal pour obtenir un résultat décisif. Les intéressantes expériences faites par les Russes à l'aide de canonnières viennent encore à l'appui de cette vérité, que le raisonnement explique très-bien.

En effet, lorsque deux béliers se rencontrent, le capitaine de chacun d'eux sait ce qu'il doit principalement craindre de son adversaire. Son intelligence, son attention, son coup d'œil tout entiers sont donc dirigés vers un seul but : éviter les coups d'éperon et profiter de toutes les bonnes occasions pour en donner. S'il se trouve menacé par l'étrave de son ennemi, aucun voisin ne le gêne pour mettre sa barre à droite ou à gauche, augmenter ou diminuer sa vitesse. N'ayant à se préoccuper que d'un adversaire, il peut l'étudier à loisir, apprécier sa marche, juger de ses qualités d'évolution, et mettre à profit toutes les remarques qu'il aura faites. Comme d'ailleurs, l'instinct de la conservation poussera chacun des deux capitaines à manœuvrer, bien plus encore pour éviter les coups d'éperon que pour en donner, une lutte semblable pourra durer longtemps.

D'un autre côté et dans le cas qui nous occupe, rencontre entre deux cuirassés isolés, les canonniers conservent facilement tout leur sang-froid. En effet, lorsqu'un navire se présente au bout de leurs canons, ils sont bien sûrs de viser l'ennemi ; comme cet ennemi est seul, ils peuvent le suivre de l'œil sans être distraits par l'apparition d'un autre bâtiment. Leurs coups seront donc généralement bien pointés.

Nous dirons plus tard combien est différente la position d'un capitaine et de ses chefs de pièce au milieu d'une mêlée !

Ainsi, les résultats de l'expérience s'expliquent facilement quand ils montrent que, dans une rencontre entre cuirassés isolés, l'artillerie sera souvent appelée à jouer le principal rôle, plus souvent peut-être que l'éperon.

Les succès de l'*Essex* contre l'ARKANSAS, du *Weehawken* contre l'ATLANTA et des *monitors* fédéraux contre le TENNESSEE à Mobile, sont là d'ailleurs pour affirmer la puissance de l'artillerie, lorsque les circonstances permettent aux canonniers de pointer convenablement. Quant au combat entre la VIRGINIA et le *Naugatuck*, nous ne l'avons guère cité que pour mémoire. Il montre cependant quels dégâts peut causer la rupture d'une pièce dans une casemate. Un accident semblable serait encore plus funeste sur un *monitor* à une seule tourelle, en ce sens qu'il le laisserait complétement privé d'artillerie ; pour un

monitor à plusieurs tourelles au contraire, le préjudice serait probablement moins grand. La même remarque peut s'appliquer à l'explosion d'un obus pénétrant, soit dans la partie cuirassée d'un navire à casemate, soit dans une tourelle de *monitor*.

Aux combats de Pillow et de Vicksburg, on a vu des cuirassés, après avoir vainement tenté de manœuvrer de l'éperon, élonger leurs adversaires bord à bord, et rester assez longtemps accrochés pour permettre aux équipages d'engager une lutte à l'arme blanche. Ces tentatives d'abordage n'amenèrent cependant aucun résultat décisif : les bâtiments attaqués se servirent de tuyaux adaptés à leurs machines pour diriger contre les assaillants des flots d'eau brûlante qui les contraignirent à se retirer.

D'ailleurs le navire cuirassé, tel qu'on l'entend aujourd'hui, offre peu de prise à l'abordage. Son équipage possède un refuge assuré dans la casemate ou les tourelles, et peut de là fusiller les assaillants qui ne trouvent aucune ouverture pour pénétrer dans l'intérieur du navire. C'est ainsi que, dans la guerre du Paraguay, on vit les cuirassés brésiliens *Lima-Barros* et *Cabral* repousser une formidable attaque d'embarcations paraguayennes. Au contraire, pendant la guerre de la sécession américaine, les canonnières non-cuirassées *Harriet-Lane*, *Underwister* et *Waterwitch* furent enlevées à l'abordage par des embarcations confédérées.

Mais, si le combat à l'abordage offre peu de chances de résultat entre cuirassés de petite dimension, il semble presque impossible entre bâtiments de forte masse, comme les frégates cuirassées par exemple. La quantité de mouvement ($m\ v^2$) de ces dernières, est en effet trop considérable pour permettre aux grappins d'abordage les plus solides, de résister à l'effort produit par une différence de vitesse même très-faible, tendant à séparer les deux navires.

Enfin, les exemples du SCHWARTZEMBERG à Helgoland, et du KAISER à Lissa, nous montrent quel désavantage aurait un navire, cuirassé ou non, qui serait surmonté d'un gréement considérable, contre un bâtiment du même genre sans mâture. Le feu mis dans une voile par un obus ou la chute d'un mât, à la suite d'une tentative de *choc*, sont des accidents qui peuvent arriver fréquemment et livrer un bâtiment à la merci de son adversaire. Il est d'ailleurs généralement admis que tout cuirassé qui se dispose à la lutte doit mettre en bas le plus possible de sa mâture et de son gréement. Les bas mâts doivent en outre

être consolidés à l'aide de caliornes afin que, si leurs haubans son coupés, ils puissent encore résister aux boulets et aux ébranlements causés par les *chocs*.

5° *Combats entre divisions ou escadres cuirassées.*

Pillow (6). — Memphis (7). — Lissa (19). — Le combat du fort Pillow commence par un duel à l'éperon qui n'amène aucun résultat. Mais dès que deux autres navires entrent en ligne dans cette lutte, le MALLORY est coulé par le *Saint-Louis*. La majeure partie des bâtiments se contentent d'engager une vive canonnade, qui se termine par la destruction de deux navires confédérés, devenus la proie des flammes.

Le combat de Memphis débute aussi par un duel à l'éperon, à la suite duquel le *Lancaster* est contraint de s'échouer. Un autre bâtiment du Nord le remplace et se trouve en présence de deux béliers du Sud : l'un de ces derniers se jette sur lui, le manque, et frappe le second bâtiment confédéré, qui coule sous le *choc*. La mêlée devient ensuite générale, mais les fédéraux ont une supériorité numérique écrasante : 12 contre 7. Trois cuirassés du Sud sont encore coulés à coups d'éperon, deux sont incendiés et un sixième amène son pavillon. Le VAN-DORN seul parvient à s'échapper.

A la bataille de Lissa, neuf cuirassés italiens rangés en ligne de file engagent la lutte contre vingt-sept navivres autrichiens, dont sept seulement sont revêtus de fer, et qui s'avancent formés en *angle de chasse triple*, les cuirassés au premier rang. Ces derniers coupent la longue ligne italienne en arrière du troisième navire. Tegethoff, voyant alors ses bâtiments en bois menacés par l'avant-garde ennemie, signale à ses cuirassés de changer de route cap pour cap. A la suite de cette manœuvre, la mêlée devient générale. Plusieurs navires, essayant d'utiliser leurs éperons, manquent leurs adversaires ou les abordent sans résultat. Seul, le FERDINAND-MAX parvient à couler le *Re-d'Italia*. Les deux flottes se séparent ensuite rapidement. La canonnière cuirassée *Palestro*, incendiée par un obus autrichien, saute avec son équipage.

Ainsi, dans les trois affaires que nous venons de citer, six navires cuirassés ont sombré par le *choc*, cinq ont été incendiés, aucun n'a été coulé par les boulets. D'après ces résultats, l'artillerie, très-peu dan-

reuse au point de vue de la pénétration de ses projectiles, serait au ntraire fort à redouter comme arme incendiaire. Mais le *Palestro*, uirassé seulement à sa partie centrale, périt par les flammes allumées son arrière, totalement construit en bois. Nul doute que les quatre navires confédérés, victimes de l'incendie aux combats de Pillow et de Memphis, présentaient des vices de construction analogues. Enfin, l'on roit qu'avant de recevoir le coup d'éperon qui lui ouvrit les flancs, le *e d'Italia* avait eu son gouvernail démonté par l'artillerie autrichienne; r, ce gouvernail était très-défectueux, puisqu'il émergeait de $1^{m}20$. ous pouvons donc dire que, dans les combats de Pillow, de Memis et de Lissa, les effets destructifs de l'artillerie ont été observés ir des coques très-imparfaites au point de vue de la résistance aux ojectiles. Les cuirassés que l'on construit aujourd'hui ne présentent us les mêmes défauts. Mais comment mettre un navire en état de sister efficacement à l'éperon?

Il est vrai qu'à la bataille de Lissa, un seul bâtiment fut coulé par le oc; encore croit-on que le *Re-d'Italia* avait eu préalablement son uvernail démonté par une bordée convergente, ce qui aurait facilité ngulièrement la tâche du FERDINAND-MAX. Beaucoup de personnes en nt conclu que l'efficacité de l'éperon avait été exagérée, et que cette me produirait rarement des résultats décisifs. Mais l'on n'a pas assez marqué que, dans la journée de Lissa, la lutte à l'éperon dura fort u de temps. Nous lisons en effet dans un document officiel autriien: « La séparation des frégates autrichiennes et des frégates italiennes eut donc lieu aussi rapidement que s'était effectué leur rapprochement. Entre ces deux opérations il s'écoula à peine *quelques minutes.* » Le but de Tegethoff n'était pas d'ailleurs d'engager une tte décisive contre des forces supérieures, mais bien de débloquer le de Lissa; ce résultat obtenu, il ne chercha pas à pousser plus n ses avantages.

Au combat de Pillow, la lutte à l'éperon ne s'engagea qu'entre quatre vires, dont un seul fut coulé; mais à Memphis, où la mêlée devint nérale et dura longtemps, quatre bâtiments sombrèrent par le *choc*, un cinquième dut s'échouer pour éviter le même sort. Après cet emple, comment douter de l'efficacité de l'éperon.

On peut donc, sans crainte de se tromper, regarder le *choc* comme mode le plus sûr d'obtenir un résultat décisif dans une lutte re deux escadres cuirassées. Or, les affaires de Memphis, de Lissa,

et même celles de Mobile et du Riachuelo nous montrent que « toute bataille où l'on combat par le *choc* se transforme en mêlée. » Dès lors, le jeu des canons devient très-difficile. Nous avons dit en effet que, dans une rencontre entre deux cuirassés, l'artillerie pouvait acquérir un rôle important, parce que les chefs de pièce avaient toute facilité pour pointer et faire feu. Mais les conditions d'une mêlée sont bien différentes. Comment savoir si la muraille que l'on voit passer avec une rapidité vertigineuse devant un étroit sabord, comment savoir si cette muraille appartient à un ami ou à un ennemi? Et les variations dans la distance! Un canonnier a vivement pointé sa pièce pour atteindre un navire qu'il aperçoit à 6 encablures; tout à coup un autre navire lui masque le premier et se présente à 200 mètres de son canon. Est-il possible de tirer avec quelque précision dans de semblables circonstances? C'est ainsi qu'après la bataille de Lissa, où plus de 2,000 projectiles furent lancés de chaque côté, on put à peine relever les traces de quelques coups sur les cuirasses des deux escadres.

Dans une étude récente, le capitaine Colomb conclut d'un grand nombre d'expériences que, sur 12 coups tirés par le plus gros cuirassé de la marine anglaise contre un navire de même force, un seul peut toucher le but et que ce seul coup n'a qu'une chance sur douze de traverser la muraille du bâtiment. Mais le capitaine Colomb suppose le combat engagé dans les meilleures conditions pour les canonniers de son navire: que deviendrait donc ce résultat déjà si mince au milieu d'une mêlée?

Ainsi, nous le répétons, « dans une rencontre entre divisions cuirassées, l'éperon jouera nécessairement le rôle principal. »

Pillow et Memphis nous offrent des exemples de ce que seront sans doute dans l'avenir les combats entre divisions de *Monitors* ou de *Béliers gardes-côtes*. Lorsqu'une flotte se présentera devant une place maritime pour l'attaquer, elle la trouvera presque toujours défendue non-seulement par des forts, des barrages et des torpilles, mais encore par une division plus ou moins nombreuse de béliers. Avant de passer sous le feu des premières batteries ou après l'avoir essuyé, comme à la Nouvelle-Orléans et à Mobile, les navires cuirassés de faible tirant d'eau, nécessaires pour l'attaque de la place, auront donc à lutter contre cette division de gardes-côtes. Alors, de même qu'au combat de Pillow et de Memphis, une mêlée à l'éperon s'engagera dans un espace restreint, mieux connu généralement de l'assiégé que de l'assiégeant, ce

qui constituera pour le premier un avantage considérable. La mêlée sera d'autant plus confuse que le manque d'eau enlèvera souvent aux amiraux, même la faculté de choisir leur ordre d'attaque. Plus d'un navire, comme le *Lancaster* à Memphis, sera contraint de s'échouer pour éviter une destruction complète ; plus d'un peut-être, comme le GENERAL-PRICE au même combat, sera coulé par un compatriote. A égalité de nombre, la victoire devra rester à celui des deux amiraux qui aura les navires les plus manœuvrants et les plus habilement commandés. « Le sang-froid et le coup d'œil des capitaines, écrit l'amiral Bourgois, aidés de la connaissance précise des mouvements de leurs navires, et des défauts de leurs adversaires, seront les principaux éléments du succès.

S'il faut en croire les enseignements de la bataille de Lissa, les choses ne se passeront guère autrement dans une rencontre en haute mer. Il est vrai que les amiraux pourront choisir leur ordre d'attaque et faire précéder le combat de quelques manœuvres de tactique simples et rapides. Mais une fois l'éperon en jeu, la mêlée s'établira nécessairement. La fumée et la rapidité de mouvement des navires, empêcheront dès lors toute évolution régulière. A Lissa, c'est à peine si amis et ennemis peuvent se reconnaître. Tegethoff écrit en effet dans son rapport : « La mêlée devint de plus en plus vive, et il fut impossible d'en saisir les détails, les bâtiments lancés à toute vitesse s'entrecroisant toujours, en sorte que l'on ne distinguait plus l'ami de l'ennemi, quoique de chaque côté on eût arboré le pavillon d'honneur. Heureusement, les cuirasses sardes étaient généralement peintes en couleur grise. »

Malgré ce témoignage si nettement formulé de l'amiral autrichien, on s'efforce encore aujourd'hui d'établir certaines règles de tactique pour les bâtiments cuirassés engagés dans une mêlée. Reconnaissant l'impossibilité de faire manœuvrer avec ensemble une escadre un peu nombreuse, on la partage en petits groupes de trois ou quatre cuirassés, chacun d'eux ayant son chef qui le fait évoluer. Nous ne donnons pas cinq minutes à un groupe semblable pénétrant au milieu de la fumée du combat avant qu'il se trouve entièrement désorganisé. Chacun convient en effet, qu'avec la rapidité de mouvement des navires actuels, le capitaine le plus habile a besoin de tout son sang-froid, de tout son coup d'œil, pour éviter les chocs de l'éperon et pour les donner à l'occasion. S'il faut en outre que même ce capitaine ait les

yeux sur deux ou trois autres bâtiments, pour combiner avec eux ses mouvements d'attaque et de défense, éviter les abordages malencontreux, interpréter et exécuter enfin les signaux qu'il ne verra pas ou qu'il verra trop tard, son activité ne suffira jamais à cette tâche. Il manquera les bons moments d'agir, et se laissera surprendre par un adversaire moins préoccupé que lui d'objets étrangers à la conduite de son bâtiment.

Nous ne voulons pas dire par là qu'un capitaine qui trouvera l'occasion de secourir un ami en péril ou de l'aider à couler un ennemi, devra passer indifférent, bien au contraire ; nous entendons montrer seulement que de telles situations ne pourront être ni prévues, ni créées à l'avance par aucune combinaison tactique. C'est ainsi qu'à Lissa, on vit le KAISER-MAX dégager le DON-JUAN-D'AUSTRIA entouré d'ennemis, et le PRINZ-EUGEN couvrir le FERDINAND-MAX pendant que celui-ci enfonçait son éperon dans le flanc du *Re-d'Italia*. Les hasards seuls de la mêlée, réunirent ces bâtiments deux à deux au moment favorable.

Conclusions.

En résumé, de l'étude qui précède nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° Dans une rencontre entre deux navires isolés non cuirassés, le *choc* peut devenir pour le plus faible en artillerie un moyen de salut et même de victoire, lorsque son échantillon est assez fort pour en supporter le contre-coup.

2° Entre divisions de bâtiments non cuirassés, tels qu'on les construit aujourd'hui, l'artillerie décidera probablement du résultat de la lutte ; dans certains cas cependant, le *choc* en masse pourrait être essayé ; c'est au commandant en chef qu'il appartient de décider de l'opportunité d'une telle manœuvre, c'est à lui que revient toute la responsabilité de ses conséquences.

3° Entre un cuirassé et un bâtiment ou une division non cuirassés, le *choc* s'impose de lui-même aux navires en bois comme principal moyen d'action, s'ils ne veulent pas s'exposer à être détruits en détail par les canons ennemis.

4° Entre deux cuirassés isolés l'artillerie jouera le premier rôle, aussi souvent et plus souvent peut-être que l'éperon.

5° Entre divisions ou escadres cuirassées, l'éperon décidera généralement du résultat de la lutte. Quelques manœuvres d'ensemble pourront être utiles avant l'action ; mais, une fois la mêlée commencée, toute évolution régulière deviendra impossible : chaque capitaine devra manœuvrer pour son propre compte, en saisissant néanmoins toutes les occasions de secourir les bâtiments de sa nation.

6° L'abordage, tel qu'on l'entendait autrefois, est encore praticable entre navires en bois, surtout après un choc manqué, mais il serait rarement suivi d'effet entre deux cuirassés, et à peu près impossible entre navires de grande masse.

7° Pour un bâtiment en bois ou un cuirassé, soit qu'il combatte par l'artillerie, soit qu'il combatte par le *choc*, l'incendie, et par suite tout ce qui peut y donner prise, constituent un grand danger.

8° Comme conséquence des précédentes considérations, nous dirons que tout bâtiment d'une flotte de guerre, cuirassé ou non cuirassé, doit être armé d'un éperon ou, à défaut d'éperon, d'une étrave droite, bien dégagée, solide et garnie de fer ; avoir toujours disponibles des chaînes, grappins, petites ancres, etc., pour être à même de tenter l'abordage si l'occasion s'en présente ; ces précautions sont principalement indispensables à bord d'un navire en bois de petites dimensions ; tout bâtiment, cuirassé ou non cuirassé, doit réduire son gréement le plus possible au moment du combat, et assurer la tenue des mâts qui restent en place ; enfin, le navire en bois, si les circonstances le lui permettent, doit cuirasser ses flancs à l'aide de ses propres chaînes.

Tels sont quelques-uns des enseignements qui semblent résulter des dernières guerres maritimes. Un examen plus approfondi des divers épisodes auxquels ces luttes donnèrent lieu permettrait sans doute d'en tirer bien d'autres leçons profitables pour l'avenir. Notre but a été surtout, nous le répétons, de montrer que les ressources de ce vaste champ d'études sont loin d'être épuisées.

CH. CHABAUD-ARNAULT,
Lieutenant de vaisseau.

LES EXPLORATIONS

DE L'AFRIQUE CENTRALI

La région des lacs et la recherche des sources du Nil. — É actuel des connaissances acquises et discussion de la soluti du problème.

Le XIXe siècle verra sans doute la fin des voyages d'exploratio Notre vieille planète n'est pas encore entièrement connue, mais jour est proche où ses derniers secrets nous seront livrés, si nous jugeons par l'ardeur et le nombre croissant de ceux qui s'attachen nous les faire connaître. Les Bougainville, les Cook, les Dumont-d'U ville ont clos l'ère des expéditions maritimes. Les deux Amériques o été parcourues en tous sens. L'Australie, découverte d'hier, deven aujourd'hui un monde nouveau, jette des télégraphes à travers s immenses déserts sans eau, conquis par les émules de Burke et Stuart. Il n'est guère aujourd'hui que deux régions du globe où pui sent se porter encore les investigations des explorateurs, attirés p le mystérieux inconnu et la perspective d'un dernier but à atteind

L'une de ces régions est celle du pôle Nord, défendue par une redo table barrière de glaces, mais attaquée, sur deux points, par les co rants maritimes apportant les eaux chaudes des tropiques. La banqui se fond sous cette influence et recule en formant deux profondes écha crures. Divers indices et l'étude des lignes d'égale température notre hémisphère, d'où résulte que les points de plus grand froid n sont pas au pôle, ont fait supposer, de longtemps déjà, qu'au pô Nord lui-même pouvait exister une région continentale ou mar

time plus chaude que la zone perpétuellement glacée qui l'entoure. Le navigateur qui parviendrait à franchir cette barrière trouverait au delà une mer libre, des archipels, avec la vie des régions boréales reprenant, grâce à quelques degrés de chaleur de plus, sa féconde activité. Chacun sait les expéditions entreprises dans ce but pendant ces dernières années, les projets qu'il n'a pas été donné à tous de réaliser, les explorations qui, plus heureuses, n'ont toutefois pu résoudre le problème. A l'heure qu'il est, les recherches continuent, mais il est à craindre que ces nobles tentatives, les sacrifices de vie humaine qu'elles exigent, ne soient pas récompensées par le succès. Les navires qui viendraient à franchir les glaces risqueraient d'attendre des années une occasion de retour. Cette barrière, en tous cas, résiste jusqu'à présent à tous les efforts, et le refroidissement graduel de notre hémisphère Nord, que rendent désormais à peu près probable de sérieuses considérations [1], semble fait pour enlever dans le présent toutes les chances de données scientifiques à acquérir, et surtout dans l'avenir toute perspective d'un résultat pratique, que l'on ait en vue l'ouverture de parages de pêches ou de nouvelles routes pour la navigation.

Il n'en est pas de même de la seconde région du globe, en ce moment le siége d'investigations non moins actives; nous voulons parler de l'Afrique centrale. Depuis vingt ans, les explorations incessantes de Livingstone et de ses émules nous y révèlent pièce à pièce des contrées absolument nouvelles, douées d'une végétation exubérante, où les populations, ignorantes et dispersées au milieu de cette nature qui les domine, vivent inconscientes de l'étendue et des richesses de ce grand continent. De ce côté le succès récompense les efforts; chaque année nous apporte son contingent de récits, de documents qui s'ajoutent aux précédents. Nous nous proposons aujourd'hui de retracer rapidement l'historique de ces découvertes, et de décrire les principaux caractères de ces régions nouvellement acquises à la science.

---

[1] Ces considérations, d'après lesquelles l'hémisphère Nord du globe terrestre serait dans une période de refroidissement, sont de diverses natures. Les principales sont l'inégalité des durées des saisons chaude et froide résultant de la précession des équinoxes (théorie de M. Adhémar), et l'émergement progressif des terres dans les latitudes boréales, d'où résulterait un développement proportionnel des surfaces glacées dans ces régions. Ces diverses théories se trouvent exposées dans les *Principes de géologie*, de Lyell.

la suprématie réelle ou nominale des pavillons européens ne s jamais que sur des bandes étroites de territoire, et les relatioı merciales ne s'établirent que dans la région des côtes. Un flo gration puissant et continu eût été seul en mesure de fonder « velles nations dans ces pays peu favorables aux premiers effor race blanche ; elle ne s'est implantée nulle part sur ce sol, eu de l'extrémité méridionale du continent. Dans ces conditions, la c sance des rivages africains se compléta progressivement, mais tions se bornèrent à la zone maritime et aux cours inférie grands fleuves. Quelques hommes aventureux pénétrèrent seı l'intérieur : de leurs voyages, entrepris en dehors de tout scientifique et complétés de relations indigènes peu précises, il à l'époque de la domination portugaise, de vagues notions sur figuration physique de l'Afrique centrale. Les cartes portu dater du XVIe siècle, font figurer le tracé hypothétique de mer rieures dans la région où les voyageurs modernes les ont réc découvertes. On semble même admettre, à cette époque, que a sa source, et l'on reprend ainsi l'ancienne solution que les c géographe Ptolémée, donnaient, au IIe siècle, de ce problè controversé. Ces indications, que personne ne songeait à vérifi généralement reproduites jusqu'au XVIIIe siècle. En 1770, l'I Bruce, croit découvrir en Abyssinie la source du Nil ; l'Europe son erreur et, la notion des grands lacs étant devenue to obscure, leur tracé disparaît de toutes les cartes de l'Afrique. nous ne se rappelle encore avoir remarqué, sur les atlas premiers éléments de géographie lui ont été enseignés, ce va

reconnues au Nord de la colonie du cap de Bonne-Espérance, tendaient à perpétuer cette impression d'une vaste solitude occupant le centre du continent. Il y a vingt à vingt-cinq années seulement que les explorateurs africains, en se frayant une voie nouvelle, sont venus renverser ces idées universellement admises ; devant l'incertitude et l'abandon des données primitives, on peut donc considérer leurs explorations comme de véritables voyages de découverte.

Le premier en date parmi les voyageurs de l'Afrique centrale, et celui qui garde incontestablement le premier rang est le célèbre missionnaire écossais, qui hier encore était à l'œuvre dans ces régions, où il vient de succomber sous les dernières épreuves de toute une vie de fatigues et de dangers. Chacun a nommé le docteur David Livingstone. Ayant d'abord vécu dix années au milieu des populations de l'Afrique centrale qu'il avait pour mission d'évangéliser, il fit, de 1849 à 1851, en compagnie de sa femme et de ses enfants qui partageaient sa rude existence, deux longues excursions au Nord du pays des Bechuanas, contrée qui représentait alors, au-dessus de la colonie du Cap, les derniers parages connus des immigrants. Au delà des régions arides du Kalahari, à peine habitées par les représentants les plus dégradés de la race humaine, il découvrit le petit lac Ngami, et, au second voyage, une région fertile et peuplée où coulait un grand fleuve. Il pensa dès lors avoir reconnu le Zambèze, important cours d'eau se jetant dans l'océan Indien, et dont les Portugais avaient occupé, sur près de 200 lieues, le cours inférieur, sans se douter des régions reculées où il prenait sa source. C'était bien le Zambèze en effet ; dès ce moment la vocation du futur voyageur parut se décider. Il revint au Cap, fit rentrer sa famille en Angleterre, et, en 1853, repartit seul, décidé à poursuivre les découvertes dont il avait entrevu la possibilité. La période de 1853 à 1856 le vit accomplir le voyage le plus extraordinaire qui ait été fait dans ces conditions. Partant du cours Zambèze au point où il l'avait reconnu deux ans auparavant, escorté d'une troupe d'hommes de la grande tribu riveraine des Makalolos dont il s'était fait des amis, il entreprenait de gagner l'Atlantique en remontant, dans le N.-O., le fleuve ou ses affluents. Après 200 lieues en canot, il quittait cette voie pour traverser, la boussole à la main, de vastes régions inondées, coupait à angle droit de grands cours d'eau se dirigeant vers le Nord, et, franchissant enfin la région montagneuse qui court parallèlement à la côte occidentale, atteignait cette côte à Saint-Paul de

Loanda, en mai 1854, mourant de privations et de fièvie. Un p
voyage eut inspiré à tout autre le désir de prendre un repos
acquis, et d'aller porter en Europe la nouvelle de ses dé
vertes. Mais l'honnête missionnaire avait un devoir à rempli
n'eût pu se résoudre à abandonner aussi loin de leur pays ses fi
compagnons de route. A peine rétabli de la fièvre, il repartit ave
pour le pays des Makololos. Il eut soin, dans ce trajet, de recu
des voyageurs arabes des notions sur les contrées populeuses sit
au Nord de sa route, au centre même du continent; elles confirma
l'existence d'un grand lac que les caravanes rencontraient en se dirig
vers la côte orientale du Zanzibar. Revenu à son point de départ, Li
stone hésitait à prendre cette route qu'il craignait de ne pouvoir sui
dénué de ressources comme il l'était : il se décida à descendre le c
du Zambèze jusqu'à son embouchure dans la mer des Indes, (
trouverait les établissements portugais. Toujours escorté de ses M
lolos, résolus à leur tour de ne pas le quitter, il effectua ce nou
trajet en six mois et atteignit la côte, en mai 1856, ayant donc acc
pli, par un parcours de 800 à 900 lieues, la traversée entière du c
tinent.

Ce voyage, qui suffisait à établir la célébrité de son auteur, n'é
malgré les dangers et les fatigues de pareilles entreprises, qu'un
mulant pour son zèle. Après deux années de séjour en Angleterre
grande partie consacrées à la relation de son voyage, publiée dès
époque, Livingstone repartait pour la contrée du Zambèze, dispo
cette fois de ressources mises libéralement à son service, d'un per
nel et d'un matériel qui devaient l'aider à poursuivre ses travaux.
proposait dès lors un nouveau but, la suppression de la traite des n
Frappé des maux que cette exportation de bétail humain infligeait
tribus de la côte, des massacres permanents qui en étaient la co
quence, il voulait étudier les moyens de la combattre, et les rec
mander à la philanthropie des gouvernements européens. Sou
rapport l'expédition fut peu fructueuse; les autorités portugaises
raissaient favoriser en secret un état de choses qui leur était p
niairement profitable; les régions à surveiller étaient trop étend
Une mission évangélique créée près du fleuve dut être abandonnée
l'origine, après la mort de ses principaux membres; la femm
Livingstone succomba elle-même à la fièvre. Toutefois pendan
séjour de six années, de 1858 à 1864, Livingstone et ses compag

étudièrent la région du Zambèze et reconnurent les contrées au Nord de la partie inférieure de son cours, où un lac important, le Nyassa ou Maravi, d'environ 80 lieues de longueur, communique avec le fleuve par un de ses affluents, le Chiré. Grâce à leurs travaux, les données devinrent assez complètes sur ces parages.

II.

Dès cette époque, deux points importants se trouvaient acquis grâce aux travaux du grand voyageur. L'intérieur du continent africain, loin d'être partout un pays aride et désert, présentait, à partir du tropique Sud, une immense étendue de terres habitées, fertilisées par des pluies abondantes et le soleil des latitudes équatoriales ; or, ces conditions climatériques étant vraisemblablement communes aux deux zones comprises de chaque côté de l'équateur, toute la région centrale devait présenter les mêmes caractères. C'était donc tout un monde, ignoré la veille, qui s'offrait aux recherches des explorateurs. En second lieu, le parcours accompli d'un bord à l'autre de l'Afrique avait permis de vérifier le caractère du relief général de ce continent, déjà soupçonné par le célèbre géologue anglais Murchison. Sur l'étendue presque entière de ses côtes règne en effet une ligne de montagnes parallèles à celles des rivages, à une distance variant habituellement de cinquante à cent lieues. Nous connaissons de longue date l'Atlas algérien dont les rameaux se prolongent dans le Maroc et se continuent par le relief qui borde la grande Syrte. Cette ligne de faîte, interrompue seulement aux confins du Sahara sur l'Atlantique, reparaît à partir de notre colonie du Sénégal, contourne, sous le nom de montagnes Kong, le golfe de Guinée, et descend uniformément derrière la région côtière jusqu'à la colonie du Cap. Elle remonte avec la même continuité toute la rive de la mer des Indes, et vient se rallier aux plateaux élevés de l'Abyssinie, pour aller mourir, près du Caire, avec les dernières collines de l'Egypte centrale [1]. Le centre de l'Afrique

[1] C'est sur le parcours oriental de cette ligne de faîte, preque sous l'équateur, que se dressent, à près de 600 mètres au-dessus du niveau de la mer, les deux plus hauts sommets connus de l'Afrique, les monts Kilimandjaro et Kénia, couronnés de neiges perpétuelles. Ces deux pics, signalés dès 1844 par des missionnaires allemands de la côte de Monbaz, ont été reconnus depuis lors par plusieurs explorareurs.

forme donc, en quelque sorte, une vaste cuvette dont les bords suivent la ligne des côtes, et dont le fond, plus élevé que la mer, en est séparé par ce bourrelet à peu près continu. Les reliefs, les montagnes ou les grandes dépressions changées en lacs qui s'observent dans ces parties australes n'infirment en rien ce caractère général du continent.

Il résulte de cette configuration de curieuses conséquences au point de vue de l'écoulement des eaux. Tandis que, dans les régions comprises entre la côte et les montagnes, des rivières nombreuses, mais peu importantes descendent parallèlement des hauteurs pour se jeter directement à la mer, les eaux tombées dans la partie australe s'y rassemblent ou s'y cotoient dans les directions les plus diverses. Des fleuves considérables, tantôt rapides et resserrés entre deux rives montagneuses, plus loin ralentis dans leur marche et transformés en lacs, paraissent hésiter longtemps avant de trouver, à travers le bourrelet qui les emprisonne, leur voie vers la mer ; lorsqu'ils l'ont rencontrée dans quelque fissure de la chaîne côtière, ils s'y précipitent par une succession de cataractes qui conduisent à la partie inférieure de leur cours, désormais mieux réglé. Tous les grands fleuves de l'Afrique : le Nil, le Zambèze, le Congo, l'Ogavaï, le Dhioliba ou Niger, présentent ce caractère, et les navigateurs qui en remontent le courant ne tardent pas à être arrêtés par les rapides et les chutes de leur passage à travers la région montagneuse.

Après ces considérations, qui sont la clef de la géographie physique de l'Afrique tropicale, nous reviendrons à nos explorateurs. Tandis que Livingstone poursuivait, au Sud de l'équateur, l'étude des premières contrées qu'il avait reconnues, une série d'expéditions, non moins importantes, rendait à la science la notion des grands lacs de la région équatoriale. C'est à l'Angleterre encore que revenait l'honneur de ces nouvelles découvertes, qui ont rendu célèbres les noms de Burton, de Speke et de Baker ; mais désormais les travaux dont nous allons parler se rattachent à la solution d'un problème poursuivi depuis la plus haute antiquité, celui des sources du Nil, et il devient nécessaire de dire quelques mots du point où en étaient encore, il y a vingt ans, nos contemporains sur les origines du plus mystérieux des fleuves.

L'antiquité romaine paraît avoir aperçu le but de plus près qu'il ne l'a été jusqu'à ces derniers temps. Une expédition, sous Néron, remontait le cours principal du Nil jusqu'aux marais du lac Noû, à plus de

800 lieues de son embouchure. Au deuxième siècle, le géographe Ptolémée, toute réserve faite quant à l'indétermination de ses latitudes, indiquait, à une distance bien plus éloignée, le fleuve sortant de deux grandes mers intérieures; l'on ignore si ces notions résultaient d'explorations réelles ou de vagues indices recueillis par les commerçants, alors nombreux sur les côtes. A la suite de la nuit intellectuelle du moyen âge reparaissent des indications à peu près semblables, données par les navigateurs portugais; à leur tour, elles sont oubliées. En 1770, l'écossais Jacques Bruce, remontant, au delà de la Nubie, la branche accessoire du Nil que l'on a nommée le fleuve Bleu jusque dans les montagnes de l'Abyssinie où elle prend naissance, croit avoir reconnu la véritable source du Nil. L'Europe adopte un peu légèrement cette opinion qui fait rayer des cartes africaines, comme nous l'avons dit, ces lacs fabuleux que les Portugais y avaient rétablis. La question en était encore à ce point il y a 50 ans. En 1821, une expédition envoyée par Méhémet Ali remonte le Nil jusqu'au point où le Nil se divise en deux branches; le Nil bleu, ou fleuve abyssinien, et le Nil blanc qui coule du Sud; Khartoum a depuis lors été bâtie sur ce point. Le Français Caillaud, qui suit l'expédition, reconnaît l'importance de ce dernier bras, coulant toute l'année à pleins bords, tandis que le Nil bleu reste à sec toute une saison; le vrai Nil est donc le Nil blanc. Plus tard, divers explorateurs, les Français Arnaud, Sabatier, l'Allemand Werne remontent péniblement le fleuve, et, 200 lieues au delà de Khartoum, reconnaissent les grands affluents du Saubat, du Djour, du Bahr-el-Ghazal. En ce point, le fleuve se perd et semble disparaître dans le réseau inextricable des marécages du lac Noû : les rives s'effacent, la terre et l'eau paraissent se résoudre et se confondre en une plaine sans limites; un ciel inclément éclaire de ses lueurs blafardes ces solitudes, où le caïman, l'éléphant et l'informe hippopotame, plongés dans les forêts de roseaux, donnent l'idée d'un monde primitif qui n'est plus. C'est parvenus en ce lieu que les marins de Néron reculèrent épouvantés, croyant avoir atteint les limites de la terre. Nos explorateurs contemporains, plus hardis, franchissent enfin cette barrière. A mesure qu'ils pénètrent plus avant, les obstacles se multiplient; aux difficultés matérielles, à l'insalubrité d'un climat torride se joint la férocité des tribus riveraines, développée par les musulmans et les métis chasseurs d'esclaves; plusieurs payent leurs efforts de leur vie. De 1855 à 1861, l'Italien Bolognesi et notre compatriote Lejean par-

viennent encore plus loin. Ce dernier pénètre jusqu'à Gondokoro, poste extrême des traficants d'ivoire et d'esclaves, à 5 degrés de latitude Nord. En ce point, à mille lieues de l'embouchure du Nil, c'est toujours un grand fleuve qui, tantôt calme entre deux rives espacées, tantôt bouillonnant au milieu des rochers qui l'enserrent, arrive, par delà l'horizon mystérieux, de profondeurs inconnues.

Il ne devait être donné de longtemps à personne de poursuivre le problème par cette voie; on verra plus loin les obstacles qui maintenaient cette route obstinément fermée. La lumière allait venir d'explorations prenant leur point de départ sur le littoral de la mer des Indes, au Sud de l'équateur. Burton avait en effet ouvert, en 1857, ce nouveau champ d'explorations, et abordé par l'Ouest les contrées comprises entre le point extrême atteint sur le Nil et la région du Zambèze où, dans le Sud, Livingstone poursuivait ses travaux.

III.

Depuis quelques années les missionnaires allemands établis sur la côte orientale à Mombaz signalaient, d'après les récits indigènes, l'existence probable de grands lacs intérieurs, au delà des hautes montagnes dont la reconnaissance venait d'avoir lieu. Un voyageur déjà connu par ses aventureuses expéditions en Orient, le capitaine Burton, accepta de la société géographique de Londres la mission d'atteindre ces grands lacs, en prenant, à partir de la côte orientale, une des routes habituelles des caravanes organisées par les traficants arabes. En 1857, accompagné du lieutenant Speke, officier énergique ayant habité les Indes et grand chasseur, il quitta Zanzibar, et, se dirigeant vers l'Est, parcourut, le premier des Européens, cette route que plusieurs ont suivie depuis lors. Le voyageur européen doit adopter, dans ces régions que fréquentent les traficants arabes, leur mode de déplacement. Une nombreuse caravane de porteurs indigènes est organisée au départ pour le transport des vivres, bagages et médicaments les plus essentiels, et surtout du matériel qui représente dans ces parages la seule monnaie courante, savoir une provision considérable de cotonnade, des étoffes et des grains de verroterie de couleurs voyantes. Avec ce personnel indocile, capricieux, qui souvent jette ou dérobe son fardeau et disparaît dans la jungle, il faut franchir des rivières

débordées, des marécages sans fin, de rudes montagnes, des forêts où le sentier tracé par la caravane précédente disparaît déjà sous la végétation qui reprend son domaine. Sur la route accourent les tribus voisines hostiles et prêtes à pousser le cri de guerre; une certaine crainte des armes européennes, et surtout l'appât d'un gain souvent renouvelé, sont la seule sauvegarde de la caravane. Il faut s'arrêter, payer tribut, distribuer des présents aux chefs, en discuter le chiffre pendant des journées entières. Si les peuplades d'une région se trouvent en guerre au moment du passage, deux partis également fâcheux se présentent : poursuivre la route par un long détour que les porteurs engagés se refusent souvent à entreprendre, ou séjourner des semaines, des mois, au point où l'on se trouve, heureux si le pays permet de recueillir les vivres nécessaires. Il faut, chez l'Européen qui veut affronter ces misères, un sang-froid et un courage éprouvés, joints à une vigueur de constitution exceptionnelle.

Sur le parcours, dirigé de l'Est à l'Ouest, que suivaient les voyageurs, les Arabes venaient de fonder depuis peu d'années, à 250 lieues environ de la côte, la petite colonie de Cazèh ou Tabora, sorte d'étape, de lieu de concentration et de repos, d'où leurs caravanes rayonnaient sur les régions voisines. Elles y renouvelaient en outre leurs porteurs, chargés de marchandises à l'aller et d'ivoire au retour. Burton y arriva le 7 novembre 1857 et dut se reposer, avec son compagnon, des fatigues et de la fièvre qui maintes fois avaient terrassé ces marcheurs éprouvés. Tabora, grâce aux Arabes qui y séjournent des saisons entières, offre les ressources et le confort de la vie civilisée, d'autant plus précieux après 4 ou 5 mois de vie sauvage. Quelques semaines plus tard, les voyageurs se remirent en route ; le voisinage du grand lac de Tanganika se faisait pressentir au cours des rivières qui marchaient, comme eux, dans la direction de l'Ouest. Le 13 février 858, Burton, en franchissant une colline à la suite de son guide, perçut subitement, de 7 à 800 mètres de hauteur, une magnifique appe d'eau encadrée au couchant de hautes montagnes et s'étendant, u Nord au Sud, à perte de vue. Le but de ses recherches était devant ui : les vagues de cette mer intérieure venaient déferler à ses pieds. ur la plage encadrée de verdure et de hautes falaises. A cette heure mouvante, les misères éprouvées et les dangers du retour furent oubliés dans le légitime sentiment de la victoire.

Une assez pauvre localité, le village d'Oujiji, représente le port

commerçant arabe de cette mer intérieure; elle est toutefois bordée sur tous ses contours, de districts populeux. Burton et Speke s'embar quèrent en pirogue et remontèrent le Tanganika vers le Nord. Il purent admirer les beautés de ces rives pittoresques dominées par d hautes montages, couvertes d'une végétation riche et variée, que Li vingstone et Stanley ont décrites après eux avec le même enthou siasme. D'après les récits d'un Arabe, le lac, à son extrémité Nord s'écoulait par une grande rivière. Burton, peu favorable à l'idée d'un relation des mers intérieures avec le Nil, n'en fut pas moins frapp de cette donnée qui tendait à confirmer l'hypothèse du portugais Pi gafetta. Son excursion le rapprochait de la région, objet du point liti gieux; à peu de distance de la pointe Nord du lac, alors que les haute terres des deux rives semblaient se rapprocher et se confondre l'horizon, des chefs indigènes lui affirmèrent que la rivière en questior au lieu de s'échapper du lac, s'y jetait au contraire. Les doutes qu Burton avait conservés sur la véracité du récit arabe se confirmèrer aussitôt, et il rebroussa chemin vers Oujiji. Il rapportait en tout ca de son excursion des données approximatives sur les dimensions d Tanganika, qu'il dut considérer comme un bassin allongé, courant peu près Nord et Sud, et long de plus de cent lieues sur une larger moyenne de douze à quinze. Les explorations ultérieures lui or fait attribuer des dimensions un peu plus grandes dans sa région mé ridionale, qui reste encore à l'heure qu'il est imparfaitement connue.

Les deux voyageurs, trop dénués de ressources pour songer à effec tuer leur retour par de nouvelles régions, se remirent en route, e mai 1858, par le chemin qu'ils avaient suivi. A Tabora, tandis qu Burton, terrassé par la maladie, gardait un repos nécessaire, Speke, demi-aveuglé par une ophthalmie, plus valide cependant, entreprena une excursion dans le Nord, à la recherche d'un second lac que les tra ficants indiquaient comme assez voisin. Ils attribuaient même ce lac (ou Nianza) de Keréoué une importance supérieure à celle d Tanganika. Au bout de six semaines, Speke revint : il avait fait en viron 60 lieues dans le Nord, et reconnu l'extrémité méridionale d cette seconde mer intérieure, qu'il baptisait du nom de lac Victoria l'étendue de ses eaux occupait l'horizon sans limites. Speke eut comm une révélation qu'il avait découvert le réservoir où le Nil prenait s source. Burton traita cette conception de ridicule. Ce fut une de causes des froissements qui marquèrent pour eux la fin du voyage

x énergiques champions, compagnons de gloire et de misères, it ainsi leur tribut à la faiblesse humaine.

s découvertes furent accueillies en Europe avec le plus grand La reconnaissance du Tanganika et du Kéréoué attestaient ıce des grandes mers intérieures de l'Afrique; mais le ie des sources du Nil restait toujours obscur. Speke, seul, nous dit, des deux voyageurs, avait eu comme l'intuition d'avoir ce but : il résolut de consacrer ses efforts à l'atteindre. En 360, commissionné par la Société géographique de Londres, it l'Angleterre pour s'enfoncer de nouveau dans les mêmes ré- ıccompagné du lieutenant Grant, officier comme lui de l'armée es. Craignant de rencontrer, en abordant ces pays par le Nil, acles qui avaient obstinément barré la voie aux dernières ex- ns, il reprenait la route de son expédition de 1858, avec on de compléter la reconnaissance du Kéréoué et de chercher, ontant dans le Nord, ses communications avec le Nil. Les deux irs, partis à la tête d'une caravane de 220 hommes, tant s que soldats, dont l'importance devait leur causer de sérieux is, arrivèrent à Tabora le 24 janvier 1861, déjà réduits de la de leur effectif, et dépouillés d'une grande partie de leurs s. Les Arabes y étaient engagés dans une série de luttes tes avec des chefs voisins, conséquence inévitable de leur ce d'esclaves et de leurs fourberies. La route à suivre se t au Nord à travers ces populations surexcitées. Après une difficultés sans nombre, et de plusieurs tentatives de départ de retour à Tabora, les voyageurs atteignirent enfin les terres ières du Karagoué, région montagneuse qui borde à l'Ouest 'ictoria. L'année 1861 s'était écoulée presque entière au milieu ıéripéties.

oyageurs se reposèrent avec délices dans cette belle contrée sorte de Suisse tropicale, dont le roi Roumanika leur fit lui- es honneurs. Speke s'appliqua à compléter la topographie de n qu'il avait sous les yeux par des renseignements indigènes, its toutefois du manque de précision qui en est, lors même que ts reposent sur des faits réels, le défaut ordinaire. Du côté de les rivières descendaient par échelons une série de vallées pour joindre les eaux du lac Victoria. Au couchant, de hautes cimes tagnes occupant la contrée du Rouanda sur le couchant Nord du

Tanganika, bornaient l'horizon. Ce massif élevé, qui para l'arête de la séparation des bassins des deux lacs, ne r pas les montagnes de la Lune placées par la tradition sources du Nil au centre du continent africain ? Speke l nom et sur ses croquis topographiques, en fit une ligne longée bien au delà du Tanganika. Divers rapports le dans les relations commerciales que ces régions ent temps à autre avec les gens venus en barques des con Nord. Il ne donna pas à ces récits le sens qui paraît se jourd'hui de faits plus connus, mais il fut confirmé dans qu'il se trouvait désormais dans les régions tributaires du

Au delà du Karagoué s'étend, le long des rives du lac q en ce point dans la direction de l'Ouest et suivent à peu même de l'équateur, le vaste pays du Ganda. Le roi Mté encore à l'heure qu'il est sur ce territoire, attendait ave les hommes blancs qu'il avait fait chercher à la frontièr à travers ses domaines. Rien n'est curieux comme le ré que firent les voyageurs chez ce despote africain, bizarre chez lequel les mœurs sanguinaires s'allient avec un cara naire, et surtout avec une naïveté enfantine. A la fin se séjour de plusieurs mois chez Mtésa, Speke put se dérobe importune de ce chef et aller reconnaître, à 20 lieues e l'Est, la cataracte par laquelle un grand fleuve, le Nil san la partie la plus reculée de son cours, s'échappait du lac couler vers le N.-O. Il le suivit quelque temps, puis divers obstacles, rejoignit son compagnon parti directe royaume limitrophe du Nyoro. Ils retrouvèrent dans ce p fleuve, continuant à couler dans la même direction qui l de Gondokoro, et passant près de la résidence du roi d Roumanika. Les frayeurs ridicules de ce chef timoré, p lorsqu'il fut rassuré, d'obtenir le concours des deux Eu une guerre avec son frère Rionga, contrarièrent les explo leurs projets de reconnaissance ; mais les récits indigènes nimes à leur signaler, à peu de journées dans l'Est, un la Nzigé, moins important que le Kéréoué, et dans lequel le de ce dernier, se jetait, disait-on, pour en ressortir un et suivre son cours dans la direction du Nord. La config rale du pays se dessinait désormais nettement : ce nouve

trouver directement au-dessus du Tanganika, sur le même méridien ; Nil, sorti du lac Victoria, en traversait la pointe supérieure pour igner enfin Gondokoro et les régions déjà connues de son cours. Les oyageurs durent renoncer à gagner les rives du lac ; partis en fugitifs : la résidence de Roumanika, ils descendirent encore le fleuve quel-ie temps, reconnurent plusieurs cataractes, et le quittèrent enfin au oint où, faisant brusquement un coude à l'Ouest, il allait se déverser ins le Loutan-Nzigé. Les dernières étapes de leur pénible mission les nduisirent enfin, en février 1862, au pays des Béris, limitrophe de la ition de Gondokoro. Ils y retrouvaient le Nil blanc, sorti depuis peu : son lac, et confirmant, par la direction qu'il suivait, la continuité i grand cours d'eau dont ils n'avaient reconnu que des parties isolées tsi donc le fleuve sorti du lac de Kéréoué dans le pays du Ganda, aversant plus loin les eaux du Loutan-Nzigé à son extrémité Nord, mblait bien être le véritable Nil, prenant, comme l'antiquité l'avait gnalé seize siècles auparavant, ses sources dans les deux mers inté-eures de la carte de Ptolémée.

Tandis que, s'approchant de Gondokoro et franchissant les dernières apes des pays inconnus qu'ils venaient d'acquérir à la science, les eux voyageurs allaient rentrer en Europe et recueillir les applaudisse-ients qui les y attendaient, un de leurs compatriotes, Samuel Baker, rivait à leur rencontre par le Nord. Baker avait projeté de retrouver s deux voyageurs, disparus depuis longtemps dans la région où ils ierchaient les sources du Nil, de concourir à leurs derniers travaux et : partager leur gloire. Arrivé en Egypte au commencement de 1861, aker, accompagné de la femme fidèle qui devait partager les dangers : sa longue expédition, explorait pendant un an les parages du Nil eu et, en février 1862, atteignait Gondokoro, essayant d'y organiser caravane pour l'intérieur. Quinze jours après, Speke et Grant qu'il pposait encore bien loin y arrivaient à l'improviste et le récit de irs découvertes lui traçait désormais sa propre tâche, réduite, mais ore digne de grands efforts. Il devait tenter de gagner les bords du tan-Nzigé et d'achever la reconnaissance du grand fleuve dans les ties, en amont et en aval de ce lac, que les deux explorateurs n'a-ent pu voir de leurs propres yeux ; ces travaux, joints à des me-es d'altitude des lacs, devaient prouver en dernier ressort la conti-té du fleuve qui les réunissait. Cette exploration limitée à une région ez restreinte, n'en fut pas moins longue et périlleuse. Les obstacles

qui avaient arrêté si fatalement les anciens voyageurs ayant voulu remonter le Nil n'étaient autres que l'hostilité des marchands d'esclaves furieux de voir menacé le mystère de leur trafic et leurs abominables massacres. Il fallut à Baker une énergie et une patience extrêmes pour les surmonter, et plus loin pour échapper, comme ses prédécesseurs, aux mauvais procédés de Karamsi, le roi du Nyoro. Il reconnut, le 14 mars 1864, le lac Lontan-Nzigé, qu'il baptisa du nom du prince Albert, navigua sur ses eaux et confirma les prévisions de ses prédécesseurs en reconnaissant l'identité du fleuve traversant ce lac avec celui qu'ils avaient suivi. Une grande cataracte, indépendamment de celles constatées par Speke à la sortie du lac Victoria et dans le Nyoro, rachetait la différence de niveau des deux mers intérieures, que les altitudes mesurées portaient à 200 mètres environ. Lorsqu'en 1864, Baker revint en Angleterre, l'enthousiasme national et la faveur de sa souveraine l'accueillirent dignement à son tour. Il eut le regret de ne pas y retrouver un de ses amis et compagnons de gloire. Speke, échappé en Afrique à mille dangers, venait de mourir d'un vulgaire accident de chasse; c'était un champion éprouvé de moins, pour la carrière qui restait et reste encore à parcourir.

IV.

Les quelques années qui suivent le retour de Baker s'écoulent sans apporter à la géographie de l'Afrique leur tribut de découvertes importantes ; mais l'infatigable Livingstone avait donné, en 1866, le signal de la reprise des grandes explorations de ce continent. Dans son opinion, et contrairement à l'assertion de géographes trop pressés de conclure de quelques indices à des tracés définitifs, la solution du problème des sources du Nil dépendait encore de l'étude des régions du centre même de la zone équatoriale. Aucune des mers intérieures récemment découvertes n'était reconnue sur la totalité de son étendue. Il s'agissait donc de déterminer si le Tanganika se reliait soit au bassin du Zambèze, dont il se rapproche au Sud, soit au lac Albert, à peine aperçu sur les confins du Nyoro et dont les travaux de Baker placent l'extrémité méridionale au Sud de l'équateur près de la pointe Nord du Tanganika. Il y avait enfin à reconnaître à l'Ouest de ce dernier, exactement au centre du continent africain, sur 20 degrés ou près de 600 lieues en latitude, une immense région encore vierge de toute

exploration [1], et dont le système hydrographique doit se relier avec un ou plusieurs des grands bassins fluviaux qui l'entourent. Tel était, aussi nettement défini qu'il pouvait l'être, le programme que s'imposait Livingstone en quittant l'Angleterre en 1865. — Seul, au milieu de ses noirs, comme à l'époque de sa première exploration du Zambèze, il descendit la côte au Sud de Zanzibar, et s'enfonça, en mars 1866, dans l'intérieur du continent, près de la Rovouma, qui s'écoule du lac Maravi dans la mer des Indes. De cette rivière il devait gagner la pointe Sud de ce lac, à son déversoir dans le Chiré, pour le contourner et remonter ensuite dans la direction de Tanganika. En décembre de la même année, une troupe d'hommes de son escorte rentra à Zanzibar, racontant que dans le pays des Mazitous, près du lac Maravi, Livingstone avait été assassiné. Ils donnaient sur le tragique événement des détails qui, regardés comme vraisemblables par le public, furent accueillis néanmoins avec réserve par les gens plus au fait des allures du docteur et de la mauvaise foi habituelle des engagés. Des nouvelles du voyageur arrivèrent en effet ultérieurement; il écrivit, en 1867, de Bemba, localité située entre le Maravi et le Tanganika où il séjournait dans le courant de cette année, puis en décembre 1867 et en juillet 1868, de la ville de Lucenda, dans le pays de Cazembé, où il était parvenu après avoir longé le Sud du Tanganika. Livingstone racontait que la plupart des gens de son escorte, effrayés de traverser le pays mal famé des Mazitous, l'avaient abandonné. C'étaient ces mêmes hommes qui, arrivant à Zanzibar, avaient imaginé la fable de sa mort pour se justifier et toucher la prime du retour. Sa dernière lettre de juillet 1868 contenait le récit, manquant de précision et de déterminations géographiques exactes, mais fort important, des curieuses régions où il se trouvait engagé. En s'éloignant en 1866 des rives du Maravi il avait croisé d'abord des affluents du Zambèze, et, franchissant plus loin une ligne de hauts plateaux courant de l'Est à l'Ouest, passé dans un grand bassin intérieur, peut-être le même que celui des lacs de Burton et de Speke, dont il esquissait à large traits l'hydrographie. Un fleuve important, prenant sa source dans le pays de Bemba, où il l'avait reconnu en 1867, passait, par un cours fort

[1] On devait toutefois à deux voyageurs portugais, Lacerda, en 1798, et Monteiro, en 1831, des notions sur une ville de Lucenda, capitale du royaume de Cazembé, dans le Sud de cette région, qu'ils avaient tous deux visitée.

irrégulier, à travers une série de lacs. Livingstone en avait déjà reconnu deux, d'un diamètre probable de 20 à 30 lieues, situés au S.-O. du Tanganika, le Bangouelo et le Moero, ce dernier près de la ville de Cazembé. D'autres lacs ou rivières, indiqués par les récits indigènes, étaient plus au Nord, par conséqnent dans la partie tout à fait centrale du continent, entre le huitième degré de latitude méridionale et l'équateur. Le fleuve, coulant en tous sens dans cette région, recevait d'importants cours d'eau et changeait fréquemment de nom : Tchambèz'e près de sa source, il devenait le Louapoula, puis le Loualaba, : il recueillait au delà du lac Moero le Loufira, grand cours d'eau venant du Sud. L'ensemble complexe de ces eaux se dirigeait finalement vers le Nord : le docteur déclarait avoir sous les yeux les véritables origines du Nil et manifestait l'intention de séjourner dans ces parages jusqu'à ce qu'il eût enfin éclairci complétement ses doutes à cet égard.

A dater de 1868, trois années se passent sans que l'infatigable explorateur donne signe de vie : on le sait engagé dans des contrées inconnues ; les craintes se renouvellent plus vives à son égard. En mars 1871, des Arabes rapportent à Zanzibar que le «voyageur chrétien » se trouvait à la fin de 1870 dans les pays au delà du Tanganika « seul avec un marchand arabe, sans secours, sans ressources et ac« compagné d'un petit nombre de serviteurs. » L'opinion publique en Angleterre s'émut de ces nouvelles, et la Société géographique s'occupa d'envoyer une expédition à sa recherche. Cette expédition, dont faisait partie le fils de Livingstone, s'organisait à Zanzibar, au début de 1872, avec une certaine lenteur, lorsqu'on apprit qu'un journaliste américain, du nom de Stanley, venait d'y arriver de l'intérieur de l'Afrique, et qu'après avoir retrouvé et secouru Livingstone, il rapportait de ses nouvelles.

L'américain Stanley, qui avait quitté Zanzibar en février 1871, y rentrait en effet le 7 mai 1872, et les dépêches de Livingstone, dont il s'était chargé, étaient bientôt livrées à la publicité. Une incrédulité générale, que la Société géographique de Londres partagea elle-même, accueillit ces documents. Livingstone, loin d'y faire connaître les découvertes dont ses trois dernières années de séjour faisaient espérer la révélation, y développait à peine, avec quelques détails de plus, les communications qu'il avait envoyées, en 1868, sur la région à l'Ouest du Tanganika. On s'étonnait en outre de trouver dans les récits du nouve

arrivant quelques traits, relatifs au docteur, contraires à ce qu'on connaissait de sa personnalité. Enfin, et tel était, croyons-nous, au fond la cause déterminante de ces doutes, était-il croyable qu'un simple *reporter* de journal[1] eût fait si bien et si rapidement ce qu'une exploration anglaise hésitait à entreprendre ; qu'un Américain enfin en eût enlevé le mérite aux compatriotes du voyageur en détresse ? Il fallut pourtant se rendre à l'évidence des documents produits. Le fils de Livingstone vint affirmer, un des premiers, l'authenticité des lettres et du journal de son père. Stanley avait dû en somme le succès complet de sa mission à des circonstances heureuses jointes à beaucoup d'habileté et d'énergie.

Parti de Zanzibar à la tête d'une nombreuse caravane, dont la charge était destinée à ses propres dépenses autant qu'au ravitaillement de Livingstone, Stanley avait traversé en droite ligne la pénible et malsaine contrée de la côte, et, à partir des montagnes, suivi, dans la direction du Tanganika, la route de Burton et de Speke. A mesure qu'il s'approchait du lac, les données sur Livingstone lui arrivaient plus précises. Il trouva malheureusement à Tabora la colonie arabe engagée plus que jamais dans des luttes interminables avec les tribus ; cet état de guerre barrait absolument la route de l'Ouest. Il prit part lui-même à l'une des expéditions avec ses gens dont il perdit quelques-uns ; puis, après la déroute d'une troupe de ses alliés, ayant assisté à la destruction presque complète de Tabora, il se résolut à gagner le Tanganika par un long détour dans le Sud, à travers une région sauvage inconnue des caravanes. La boussole à la main, il arriva, le 10 novembre 1871, en vue du lac sur les hauteurs d'Oujiji, le cœur battant d'émotion à la pensée qu'il touchait peut-être au but de sa difficile mission.

Le récit de l'entrevue des deux voyageurs, quoique bien connu, mérite toutefois d'être rapporté; Stanley, suivant l'usage, entrait dans les rues du village d'Oujiji, au milieu de sa caravane marchant en bon ordre, les drapeaux déployés, et faisant feu de toute sa mousqueterie. La population accourait sur leur passage : deux petits négrillons, sortant de la foule, venaient adresser la parole en anglais à Stanley, lui

[1] Stanley était correspondant du journal américain *The New York Herald*, dont le propriétaire avait mis à sa disposition pour remplir cette mission, un crédit illimité.

apprenant que leur maître, le docteur Livingstone, était dans le village. Il les renvoya aussitôt le prévenir. Livingstone parut en effet sous sa vérandah, entouré des principaux Arabes de la localité, au moment où la caravane s'arrêtait vis-à-vis sa demeure. Stanley, sortant des rangs, aperçut l'homme blanc qu'on lui désignait vêtu d'une jaquette rouge, et coiffé d'une casquette à galon d'or terni : sa barbe était grise, ses traits pâles empreints d'une profonde fatigue. Stanley se fut jeté dans ses bras, ne fût-ce la dignité qu'un Européen devait garder devant cette foule d'Arabes, en une occasion aussi solennelle : « J'aurais « couru jusqu'à lui, raconte-t-il, n'eût été toute cette foule qui m'im- « posait ; je l'aurais embrassé, n'eût été que j'ignorais l'accueil qu'il « me ferait en sa qualité d'Anglais ; aussi je pris le parti que m'inspi- « rerent ma couardise et le respect humain. Je marchai droit à lui, « levai mon chapeau et dis :

« Le docteur Livingstone, je présume ?

« Oui, répondit-il avec un doux sourire, en soulevant légèrement « sa casquette.

« Je replaçai mon chapeau sur ma tête ; il remit sa casquette, et « nous nous serrâmes la main. Je repris tout haut :

« Je remercie Dieu, docteur, d'avoir pu vous rencontrer.

« Il répondit : Je suis reconnaissant de me trouver ici pour vous « souhaiter la bienvenue. »

Tels furent les mots échangés dans ces premiers moments. Plus tard seulement, débarrassés de tout importun et en tête à tête, ils purent se communiquer tout ce qu'ils avaient à se dire.

Livingstone ne savait rien de l'histoire du monde depuis plus de quatre années : quelques mots faisaient passer sous ses yeux, comme un livre d'histoire rapidement feuilleté, l'annexion de Schleswig-Holstein, l'ouverture du canal de Suez, la chute d'une reine en Espagne, puis la guerre franco-allemande, un empereur tombé à son tour, les hordes prussiennes assiégeant Paris. De son côté, le voyageur avait écrit plus de 30 lettres, mais celles-ci, confiées à des mains infidèles, avaient toutes disparu : les exploiteurs de ces régions n'avaient-ils pas intérêt à détruire les documents qui pouvaient dévoiler leur abominable commerce?

Livingstone, à partir de 1868, dernière date des précédentes nouvelles reçues de lui en Europe, avait déplacé légèrement le centre de ses opérations. — Il remontait au commencement de 1869 la rive

occidentale du Tanganika, le traversait pour arriver à Oujiji, et en juin partait de ce point, en compagnie d'un traficant arabe, pour pénétrer dans les contrées absolument inconnues à l'Ouest du lac. Il s'agissait d'y retrouver, et de suivre ensuite jusqu'au lac Albert, jusqu'aux affluents du Nil, jusqu'au point enfin où il aboutirait, le grand cours d'eau sorti du lac de Cazembé. — Ces régions, qui portent la désignation générale du pays des Manuyemas, étaient à peine soupçonnées des Arabes qui ne s'y étaient pas encore aventurés à l'époque ou Burton reconnaissait le Tanganika ; poussés en avant par la concurrence croissante, ils avaient abordé ce terrain quelques années auparavant : une localité du nom de Bambarré, à une quinzaine de journées de marche à l'Ouest du Tanganika, leur servait d'entrepôt. Livingstone y fut atteint de graves ulcères aux pieds, et ne put reprendre qu'après six mois d'immobilité forcée sa route dans la même direction. Il marcha jusqu'à ce qu'il eût reconnu le grand fleuve de Loualaba sur un point, où, sorti d'un troisième lac qui le séparait de celui de Mocro, il n'était pas éloigné, lui rapportait-on, d'en atteindre un quatrième qui devait exister plus haut dans le Nord. Les lettres de Livingstone, adressées de ces divers lieux au ministre des Affaires étrangères de la Reine, et confiées à Stanley, ont été publiées à Londres en 1872. Les détails qu'elles renferment confirment, mais sans les développer davantage, les indications encore assez vagues qu'il paraît avoir recueillies sur toute cette région centrale. Il y déclare vouloir continuer les recherches qu'il se proposait au début du voyage; il y donne enfin le détail de ses fatigues, des obstacles qui l'ont arrêté, et de ses misères plus grandes que jamais. Dans la région de Cazembé il avait eu à lutter contre une inondation générale et permanente du pays : les eaux, entretenues par les pluies incessantes, couvraient les plaines, confondant les rivières entre elles, courant même sous l'ombrage des forêts. — Plus tard, dans le pays des Manuyemas, le voyageur eut à franchir des chaînes montagneuses, couvertes de forêts, entrecoupées de cours d'eau, dont chacun était bordé de marécages sans fond; les herbes mêmes, dans cette nature sauvage et exubérante, s'élevaient à plus de 3 mètres de hauteur, avec des feuilles tranchantes inondant le voyageur de douches d'eau glacée, et des tiges rigides de la grosseur du doigt. Il n'était possible de se frayer un chemin que dans les sentiers déjà ouverts par le passage des éléphants. Livingstone enfin, arrivé sur le Loualaba, dut revenir sur ses pas : les indigènes, rendus méfiants et hostiles,

comme partout ailleurs, par les procédés des Arabes, refusaient t concours ; ses derniers serviteurs, effrayés, l'abandonnaient ; ses r sources touchaient à leur fin. — Désespéré de l'ajournement illim de ses projets, il reprit lentement la route de Tanganika. Pour com de malheur, en arrivant à Oujiji, en octobre 1871, il apprenait qu dépositaire infidèle avait vendu ses derniers approvisionnem d'autre part, ceux qu'on lui avait annoncés de Zanzibar semblaient arrê en route par les mêmes causes. Réduit à la plus extrême détres bloqué dans Oujiji par ce même dénûment, Livingstone sentait s forces s'en aller chaque jour avec son courage, lorsque Stanley par lui apportant des nouvelles des siens, la pensée consolante que l'Eu rope se préoccupait de son sort, enfin les moyens matériels de cont nuer son œuvre. Il revint rapidement à la santé, et, quelques semain après, à l'instigation de Stanley, semblerait-il, il s'embarqua avec l sur le lac pour explorer, comme Burton, sa partie septentrional Livingstone gardait la croyance d'un écoulement du Tanganika vers Nord ; contrairement à Burton, cette fois, ils poussèrent leur explor tion jusqu'à son extrémité dans cette direction, et y trouvèrent l'em bouchure d'une rivière dont les eaux se jetaient dans le lac. Ce cou d'eau, le Rouzizi, arrivait d'une longue vallée encaissée dans les mo tagnes derrière lesquelles il disparaissait. Il parut donc à Stanley, d'après ses récits, à l'universalité des géographes, que cette reco naissance résolvait le problème dans le sens que lui avait attrib Burton et Speke. Si le système hydrographique du Loualaba ne se rel pas au lac Albert ou aux affluents du Nil blanc, Speke avait donc recon dans le lac Victoria et les rivières qui en sont tributaires, les vé tables sources du grand fleuve africain.

Livingstone, moins affirmatif sur ce point, confirmé cependant su choix du terrain qu'il se proposait encore de parcourir, reprit av Stanley la route qui avait amené ce dernier jusqu'au lac, à travers l régions sauvages de sa rive occidentale. Arrivés à Tabora, ils y trou vèrent un convoi parti depuis de longs jours de Zanzibar à l'adresse d docteur. — Stanley y joignit ce dont il pouvait disposer dans ses bagages puis, le 13 mars 1872, les deux compagnons se séparèrent, Stanle pour regagner l'Europe, Livingstone pour s'enfoncer de nouveau dan les mystérieuses contrées du continent. Le silence se fit de nouvea sur l'infatigable explorateur, rompu seulement il y a un mois par nouvelle de sa mort. A ce moment, de nouvelles expéditions, organisé

dans le double but de le rejoindre et de s'associer à ses recherches, s'engageaient déjà dans les profondeurs du continent. De ces nouvelles entreprises et de la phase précise atteinte par ce grand problème des régions de l'Afrique centrale, il ne nous reste plus que quelques mots à dire.

V.

Nous avons dû, dans ce rapide exposé des explorations de l'Afrique centrale, passer sous silence bien des travaux moins marquants que les précédents, dignes d'attention toutefois par les résultats acquis comme par les difficultés vaincues; les martyrs de la science y sont nombreux. — Il y aurait d'abord à citer les reconnaissances de la grande région du Sahara, que terminent au Sud le Darfour et le Soudan, et, entre eux, le curieux bassin du lac Tchâd; nous trouverions ensuite dans les régions côtières de la zone tropicale les expéditions de Roscher près du Maravi, du baron de Decken chez les Somanlis, où ils trouvèrent la mort; du français Du Chaillu et de l'anglais Walker dans la région de l'Ogawai inférieur; les reconnaissances effectuées sur ce fleuve par nos officiers de marine, sous l'impulsion du vice-amiral de Fleuriot de Langle, enfin celle de notre compatriote Caillé et tout récemment de M. Reade dans le bassin de la Dhioliba. — Mais, quel que soit l'intérêt qui s'attache à ces recherches, il s'efface un peu devant l'attrait des découvertes de cette région centrale, si remarquable par ses caractères physiques; aussi le monde géographique est-il à l'affût de toute révélation ayant trait à ce champ d'explorations. A ce titre, la récente expédition de Baker dans le haut Nil, importante à divers autres points de vue, mérite d'être rapportée avec quelques détails.

Il n'est personne qui n'ait entendu parler, à la fin de 1871, de l'expédition que Baker organisait, à destination du haut Nil, pour le vice-roi d'Égypte. Anobli par la reine d'Angleterre au retour du voyage où il avait reconnu le Loutan-Nzigé, et plus récemment nommé bey et commandant d'armée par le vice-roi, Baker projetait de remonter à la tête de forces suffisantes le Nil au delà de Gondokoro et de soumettre à la suprématie de l'Égypte les tribus situées entre ce point et les confins du lac Albert. Des postes militaires seraient échelonnés dans le pays,

de façon à le maintenir dans l'obéissance et à mettre fin aux ténébreuses opérations des traficants d'esclaves : des exploitations agricoles, principalement consacrées à la culture du coton, devaient ensuite se fonder, pour compte du vice-roi, dans ces régions prodigieusement fertiles ; les travaux géographiques devaient enfin avoir leur part dans cette entreprise : Baker emportait les pièces démontées d'un petit vapeur destiné à être lancé sur le fleuve au-dessus des dernières cataractes et à gagner de là le lac Albert ; dès lors le bassin entier de ce lac et ses affluents seraient facilement reconnus sur tous les points. Arrivé en mai 1871 à Gondokoro, à la tête de la flottille qui portait son petit corps d'armée, Baker fut bientôt contraint d'entrer en lutte avec les tribus des Baris. Il s'enfonça dès lors plus avant. Les nouvelles de l'expédition furent longtemps assez vagues ; au commencement de l'année 1873, elles prirent une tournure alarmante. Baker, disait-on, après avoir perdu presque tous ses hommes, était cerné dans un fort avec ce qui lui restait de défenseurs, et menacé de succomber sous le nombre. Il reparut toutefois bientôt à Gondokoro : les luttes qu'il avait eues à soutenir avaient absorbé tous ses efforts ; sa troupe avait beaucoup souffert des privations ; néanmoins quelques postes avaient été créés près du parcours du Nil, entre Gondokoro et le lac Albert : le vapeur n'ayant pu être utilisé, la campagne semblait avoir été sans résultats au point de vue géographique. Baker enfin allait réunir les éléments d'une nouvelle troupe dans la haute Égypte pour reprendre les opérations. — A cela se bornaient à peu près les renseignements connus du public européen, lorsque deux lettres écrites par Baker à des amis d'Angleterre et reproduites par les journaux vinrent fournir quelques intéressants détails sur les principaux incidents de l'expédition.

Baker y parle d'abord de ses luttes avec les tribus voisines de Gondokoro. Ayant avancé peu à peu le centre de ses opérations, il parvint bientôt aux limites du Nyoro. Le roi Roumanika, dont Speke et Baker lui-même avait eu tour à tour à se plaindre, était mort ; son fils lui avait succédé. Il paraissait faire bon accueil à l'envoyé du vice-roi d'Égypte, lorsqu'une tentative d'empoisonnement, à laquelle Baker échappa, vint lui prouver que le nouveau chef avait hérité des dispositions paternelles. Baker fit alors alliance avec Rionga, frère du roi défunt, qui continuait à tenir sur la frontière du lac Albert le drapeau de la révolte, et, après avoir défait le jeune roi, installa son nouvel

tablié à sa place. Rionga commande désormais au Nyoro et a reconnu la suzeraineté du vice-roi.

Baker s'était mis en communication, de ce point, avec Mtésa, le roi du Ganda, et, voulant utiliser ses bonnes dispositions pour les Européens il l'avait prié d'expédier des émissaires dans les contrées du Sud à la recherche de Livingstone. Mtésa envoya des gens qui, fut-il rapporté, n'avaient pas entendu parler du voyageur. On fit peu de cas, il est vrai, de ces assertions; les émissaires du roi nègre ne s'étaient sans doute pas éloignés beaucoup, et Livingstone était supposé se trouver, à cette époque, dans une région fort distante de ces parages. Il est probable, en effet, qu'il ne s'est pas écarté beaucoup, depuis ses adieux à Stanley, en mars 1872, de la région qu'il explorait pendant les deux années antérieures.

Parmi les communications faites par Baker au retour de cette dernière expédition se place un fait géographique des plus importants, qu'il n'a pas vérifié de ses propres yeux, mais qu'il donne comme certain d'après des rapports d'un caractère précis qu'il aurait recueillis; le lac Albert communiquerait par son extrémité Sud avec le Nord du Tanganika. La prolongation du premier lac bien au delà de l'équateur le rapprocherait du second, dans la région à l'Ouest de ces hautes montagnes du Karagoué aperçues par Speke; un canal continu, rivière ou série de lacs, réunirait à travers cette contrée accidentée les deux mers intérieures, et permettrait aux barques de faire un commerce actif de l'une à l'autre; dans ce canal, le courant se manifesterait alternativement dans les deux sens opposés. Tel est, avec ses linéaments encore assez vagues, cet important tracé géographique, auquel des faits antérieurs et diverses considérations que nous allons développer donnent une assez grande vraisemblance.

D'après les observations faites sur tous les points du globe, il n'est pas une mer intérieure, un lac de quelque étendue, dont les eaux ne soient d'une nature saline plus ou moins prononcée, si leur masse, encaissée dans un bassin fermé et recevant des rivières ou ruisseaux, ne possède d'autre part aucun trop plein; les traces de sel que contiennent tous les cours d'eau doivent en effet se concentrer à la longue dans un réservoir qui ne garde son niveau que grâce à l'évaporation de sa surface. Le Tanganika, qui n'est aucunement saumâtre, devait donc, sous peine de manquer à la règle, posséder quelque part un écoulement vers l'extérieur. Or, la reconnaissance de Stanley dans sa partie Nord

avait paru résoudre négativement la question de ce côté; Livingstone semblait avoir constaté, en 1868 et 1869, la continuité de la ligne de faîte de la rive Ouest; on ne pouvait guère enfin, d'après les données recueillies sur le pays situé à l'Est du lac et son altitude générale, admettre une communication avec la mer des Indes à travers cette région. Le Tanganika était-il donc une mer d'eau douce sans affluent? Telle était, contrairement à toute vraisemblance, l'opinion de beaucoup de gens, et récemment encore, dans le numéro des *Miltheilungen* de janvier 1873, le docteur Petermann, avec une obstination que devraient éviter les géographes de cabinet, soutenait cette thèse de sa parole, qui fait autorité. — Il invoquait, à l'appui de son assertion, les reconnaissances du grand lac Tchâd, aux confins du Sahara, recevant plusieurs fleuves, et dont les eaux étaient douces en dépit de l'absence de tout écoulement connu et de la nature saline d'une partie de la contrée. Depuis lors, il y a 7 à 8 mois, le docteur Nachtigall, qui explore la région, a fait savoir que le Bahr-el Ghazâl [1], regardé comme tributaire du lac Tchâd, sert au contraire de déversoir à ses eaux, qui s'écoulent par ce tronçon de fleuve et vont avec lui se perdre dans les sables.— Ainsi se confirmait la loi générale que nous invoquions tout à l'heure, à la veille du nouveau fait rapporté par Baker; nous devons d'autant mieux admettre, aujourd'hui, que le Tanganika possède un écoulement qui assure, pendant au moins une partie de l'année, le renouvellement de ses eaux. — L'alternance du courant dans le canal qui réunit les deux lacs voisins s'explique aisément, grâce aux crues qui se manifestent sur chacun d'eux à certaines époques : une élévation de quelques pieds dans le niveau du lac Albert, pendant la saison sèche du Tanganika, suffirait pour refouler les eaux de ce dernier. On s'explique désormais les contradictions apparentes des renseignements donnés à nos premiers voyageurs sur le sens du cours de la rivière Rouzizi; chaque indigène rapportait ce qu'il avait vu. Livingstone et Stanley avaient enfin reconnu son embouchure à une époque où le courant entrait dans le lac au lieu d'en sortir.

D'autre part, Livingstone, pendant ses longs mois de séjour à Oujiji en 1869, avait remarqué le déplacement des objets flottant à la surface du Tanganika et constaté leur mouvement lent, mais nettement

[1] Ce fleuve ne doit pas être confondu avec celui du même nom, tributaire du Nil au-dessous de Gondokoro.

indiqué vers le Nord. Stanley fit une observation semblable lors de l'excursion des deux voyageurs au Rouzizi : les eaux troubles des rivières, en arrivant au Tanganika, s'inclinaient toutes dans un sens parallèle, tantôt au Sud, tantôt au Nord; il crut, dans sa persuasion d'un bassin parfaitement clos, devoir attribuer ces faits à une apparence toute superficielle, occasionnée par les vents soufflant alternativement vers le Nord ou le Sud, suivant la saison, et prenant, grâce à leur encaissement entre les rives élevés du lac, la direction exacte de ce long boyau. Nous aurions aujourd'hui la clef de ces phénomènes, qui ne seraient décidément que la manifestation du courant dirigé généralement vers le Nord, mais refoulé pendant quelques mois par un reflux des eaux du lac Albert. Reste à dire un mot de la question du niveau relatif. Les expériences faites par les voyageurs avaient attribué au lac Albert une altitude supérieure du Tanganika; mais il y avait lieu d'accueillir avec réserve des mesures prises par des gens peu habitués à ce genre d'observations, opérant en outre avec un matériel plus ou moins incomplet. Il est présumable aujourd'hui que les deux lacs ont une altitude moyenne à peu près identique, condition nécessaire à la réalisation des faits nouvellement indiqués.

Quoi qu'il en soit, la solution du problème des sources du Nil s'éloigne de celle que Speke a pu s'attribuer il y a quelques années. Du moment que, parmi les affluents d'un fleuve, celui qui prend naissance le plus loin de son embouchure doit rationnellement être reconnu pour sa source, cette qualification échappe aux rivières tributaires du lac Victoria, pour incomber, d'après les derniers documents de Baker, à celles du Tanganika; le point originaire du Nil recule environ de six degrés dans le Sud. — Que les récentes hypothèses de Livingstone se confirment, cette qualification passe à son tour au système fluvial des régions du Cazembé, au Tchambézé'é, qui sort des plateaux voisins du lac Maravi, ou bien encore au Kasaï, qui a ses origines voisines de celle du Zambèze et paraît rejoindre au Nord le Loualaba. Le point capital à éclaircir est donc aujourd'hui le suivant : déterminer dans quelle mer et par quelles embouchures se déversent les eaux de cet immense bassin intérieur de l'Afrique compris sur 600 lieues de latitude, entre la région des grands lacs et des montagnes de la côte de l'Atlantique.

De ce dernier côté, deux fleuves arrivant de l'intérieur du continent apportent à la mer un volume d'eau tellement considérable qu'il dé-

note un bassin de premier ordre dans la partie inconnue de leur co
L'un deux, débouchant dans l'équateur, près de notre poste du Ga
l'Ogavai, a été étudié principalement, nous l'avons dit, indépend
ment des excursions de Du Chaillu, par nos officiers de marine qu
fait ressortir les premiers, il y a peu d'années, son importance
bable dans l'hydrographie de l'Afrique. L'autre, à cinq degrés plu
Sud, est le Zaïre ou Congo, déterminé depuis longtemps dans son c
inférieur. Dans quelle mesure ces deux fleuves se rattachent-ils
eaux de la région lacustre centrale[1]? Livingstone, lors de son g
voyage transcontinental de 1853 à 1854, avait franchi, entre la ré
du Zambèze, et la province de Loanda, plusieurs grandes rivières
lant vers le Nord, notamment le Kasaï et le Coango. — Il supposa
cette dernière représentait le cours supérieur du Zaïre ou Congo,
nion assez plausible et généralement adoptée. Le Kasaï, au contr
était, dans son esprit, l'origine d'une des grandes rivières qui se je
près de l'équateur dans le Loualaba, peut-être le Lomané qui, s
lui, rejoignait ce fleuve après sa sortie du troisième lac du royaum
Cazembé. En adoptant cette supposition, il nous paraît que l'ense
de ces eaux du Kasaï, du Loualaba et de tout le bassin central, i
par Livingstone jusqu'au Nord du pays des Manuyemas, s'éloign
assez de la région du Congo supérieur pour rendre peu probable
identité avec ce dernier fleuve : plus vraisemblablement, elles tro
raient, en faisant un coude vers l'Ouest, à la hauteur de l'équat
leur débouché dans l'Ogavaï. — Restent trois autres hypothèses :
écoulement vers le bassin intérieur du lac Tchàd dont le trop plein
absorbé par les sables du Sahara, leur jonction avec la partie m
dionale du lac Albert, enfin leur identification avec un des afflu
qui rejoignent le Nil au-dessus de Gond-koro, le Bahr-el-Ghazâl
le Djour par exemple. Ce dernier tracé paraît, jusqu'à plus ample in
mation, devoir être écarté : les récentes explorations de l'allem
Schweinfurt dans la dangereuse contrée des Niam-Niams à l'Oues
Gondokoro, de 1869 à 1871, ont fait progresser la notion de ces a
ents du Nil; or, le voyageur a reconnu une ligne de faite qui
limiter leur bassin dans le Sud, et rejoint, au delà, un cours d
considérable, l'Ouellé, se dirigeant vers l'Ouest. Ce fleuve ne ser

[1] On pourrait ajouter à ces deux grands fleuves débouchant de la région cer
le cours peu connu du Tchaddâ, branche orientale du Dhioliba ou Niger.

pas malgré la distance, l'origine du Chari, principal affluent du lac Tchâd, vers lequel il paraît se diriger? En tous cas il coupe à angle droit la direction que devrait suivre le Loualaba pour rejoindre les affluents du Nil, ne laissant enfin aux eaux centrales du continent que trois alternatives : leur jonction avec les grands lacs du Nil, leur absorption dans les sables du désert, ou leur écoulement dans l'Atlantique par un des fleuves de la côte occidentale.

La détermination de ce point capital indique nettement aux voyageurs sur quelle région ils doivent désormais concentrer leurs efforts. D'importantes expéditions pénètrent en ce moment dans l'intérieur du continent. Le lieutenant Grandy, parti d'Angleterre en novembre 1872, s'est déjà engagé, à la tête d'une troupe sérieusement organisée, assez avant dans le bassin du Congo, par lequel il aborde les régions centrales. De l'autre côté, son compatriote Cameron, parti de Zanzibar avec la mission de rejoindre Livingstone, a eu la douloureuse tâche de nous transmettre la nouvelle de sa mort; l'illustre voyageur a succombé, paraît-il, à une attaque de dyssenterie, vers le 15 août dernier, dans la région du lac Bemba; Cameron se dirigerait actuellement vers Oujiji pour recueillir les notes et les documents qu'il y avait déposés, résultat de ses travaux de 4 années, dont on attend des révélations d'une importance majeure sinon décisive pour la solution du problème qu'il cherchait. — Deux de nos compatriotes, MM. Marche et de Compiègne, suivent une route voisine de celle du lieutenant Grandy; la Société de géographie a reçu de leurs nouvelles, et les voyageurs auraient déjà dépassé les rapides de l'Ogavaï au delà de son confluent avec le Ngouaï, le tributaire étudié par Du Chaillu; nous devons souhaiter vivement le succès à ces représentants trop rares de la France sur ce terrain où nous avons tenu jadis un rang plus élevé. A Berlin, le professeur Bastian a organisé une expédition qui s'est récemment mise en route. Enfin Baker, en ce moment en Angleterre, reprendra sans doute prochainement, avec de nouvelles troupes, sa mission de conquête et d'explorations.

Il y a donc lieu de croire que, d'ici peu d'années, les grands faits géographiques de l'Afrique centrale sortiront enfin de ce mystère qui plane sur eux de toute antiquité. Il était donné au dix-neuvième siècle, fécond par l'esprit d'entreprise et rendu si puissant dans l'ordre matériel par les découvertes de la science, d'ouvrir aux nations civilisées ces immenses régions. Elles se présentent à nous, désormais, comme

la réserve de l'avenir. Lorsque sera venu le moment, encore (mais déjà facile à prévoir, où les solitudes de l'Amérique et de l' lie, conquises pièce à pièce, ne pourront plus donner asile plein de la vieille Europe, lorsqu'elles-mêmes apporteront à le leur contingent à l'émigration, ce vaste continent s'ouvrira à l' de la race blanche, et ces mers intérieures, ces fleuves gigant ces plaines fertiles verront se fonder de jeunes nations, exploi richesses de cette nature, enfin subjuguée. Elles devront alors ré au milieu de leurs grands hommes, une glorieuse place à la m des hardis pionniers qui, à l'époque lointaine des découvertes, foulé leur sol pour la première fois.

A. Roussin,

Sous-commissaire de la m

MACHINES A VAPEUR MARINES.

ÉTUDE
SUR LES CONDENSEURS A SURFACE.

1. *Objet de cette étude.* — On donne le nom de condenseurs à surface aux appareils dans lesquels l'eau employée à la condensation n'est pas mélangée avec la vapeur, et circule seulement, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur d'un faisceau de tubes sur la surface duquel la vapeur vient se condenser par contact.

La première application sérieuse de ce genre de condenseur est due à Hall et remonte à 1838; mais l'expérience ne fut sans doute pas poursuivie avec la persistance nécessaire pour arriver à un résultat incontesté, car l'appareil fut abandonné, ou tout au moins peu employé, jusque vers l'année 1862, époque à laquelle l'adoption de la haute pression pour les machines marines vint rendre indispensable l'usage de ce système.

Ce genre de condensation, permettant l'emploi exclusif de l'eau douce dans les chaudières, rend les extractions inutiles et entraîne comme conséquence une économie de combustible très-importante qu'on peut estimer, ainsi que nous l'avons montré dans une note publiée en 1868 [1], à 15 ou 20 p. 0/0. Il donne d'ailleurs un vide au moins aussi bon que celui que l'on obtient avec la condensation par injection, et on ne s'explique pas, en présence de résultats aussi satis-

[1] Consommation de combustible des machines à vapeur marines.

faisants, qu'il ait fallu tant de temps pour faire entrer l'appareil en question dans le domaine de la pratique.

Quoi qu'il en soit, il ne se construit plus aujourd'hui de machine marine sans condenseur à surface. Comme il ne semble pas cependant qu'on ait fait une étude approfondie des meilleures conditions d'établissement de ces condenseurs, nous pensons qu'il ne sera pas inutile de faire connaître le résultat de l'étude à laquelle nous nous sommes livrés à ce sujet.

2. *Comparaison des machines à condensation par injection et des machines à condensation par surface, au point de vue des fonctions de la pompe à air.* La condensation par surface n'a pas seulement pour conséquence la suppression des extractions; elle modifie aussi l'importance du travail qu'il faut emprunter au moteur pour le fonctionnement de la pompe à air ou des organes auxiliaires qui la remplacent en partie.

Dans le cas de l'injection, l'eau qui se précipite de l'extérieur, c'est-à-dire sous l'influence de la pression atmosphérique, dans une capacité où la pression est très-faible, arrive au condenseur avec une force vive assez considérable, d'ailleurs totalement inutilisée, et qui représente exactement le travail *théorique* à dépenser pour extraire cette eau. Avec la condensation par surface l'eau n'entre pas dans le condenseur proprement dit, et il suffit de lui imprimer la vitesse nécessaire pour opérer son renouvellement, ce qui, *à priori*, semble devoir exiger une dépense de travail bien moins grande.

D'autre part, l'emploi de la condensation par surface supprime une partie de l'air introduit dans le condenseur, et qu'il faut en tirer à l'aide de la pompe à air. C'est encore là une cause de diminution du travail à dépenser pour mouvoir les organes auxiliaires de la machine. Nous allons d'abord chercher à nous rendre compte de l'importance que pourrait avoir l'économie résultant de la diminution de la quantité d'air à enlever.

3. *Diminution de la quantité d'air à extraire du condenseur.* Lorsqu'une machine est en marche, la pression et la température du condenseur sont soumises à chaque coup de piston à des oscillations, principalement dues à ce que la vapeur arrive en abondance au moment de l'échappement, puis plus lentement lorsque la différence de pression entre le cylindre et le condenseur s'est suffisamment abaissée, ce qui a lieu peu d'instants après la mise en communication des deux

pacités. Mais comme la pompe à air communique avec le condenseur pendant toute la durée du coup de piston, nous pouvons admettre que la tension du mélange gazeux qu'elle contient est, à la fin de la course, égale à la pression moyenne indiquée par le baromètre du condenseur.

Cette pression se compose, de la pression de la vapeur qui dépend de la température de la condensation, et de la pression de l'air mélangé à cette vapeur. Ces deux pressions s'ajoutent arithmétiquement, et lorsqu'il s'agit de se rendre compte du rôle qu'elles jouent dans la machine, on peut les considérer isolément.

Or, puisque la pompe doit enlever à chaque coup de piston la quantité d'air qui s'est introduite pendant la durée de ce coup de piston, la tension supposée constante de l'air du condenseur, devra être celle qu'aurait la quantité d'air entrée si elle était répandue dans un espace égal au volume v que présente la pompe à air, abstraction faite de la partie de ce volume qui est occupée par l'eau. Si donc nous appelons ω le volume qu'aurait à la pression atmosphérique de 76% de mercure l'air qui pénètre dans la machine pendant une course du piston, on aura $p = 76 \times \frac{\omega}{v}$.

En partant des données habituelles de construction et de fonctionnement de nos machines marines, on trouve par le calcul, que si l'air introduit ne provenait que de la vapeur et de l'eau d'injection, qui en contiennent environ un vingtième de leur volume en eau, la fraction $\frac{\omega}{v}$ serait de un centième à peu près en nombre rond; de sorte qu'on devrait avoir, $p = 0\%,76$ seulement.

En réalité la tension de l'air contenu dans le condenseur ne descend guère au-dessous de 5%, et le plus souvent s'élève au-dessus de ce chiffre. Il faut en conclure, qu'il y a généralement des rentrées d'air par les joints et les garnitures des presse-étoupes, ou bien encore, que les pistons et clapets de la pompe ne ferment pas d'une manière parfaitement hermétique; en un mot, que le degré de vide obtenu est surtout limité par les imperfections du mécanisme, et que par suite la suppression de la quantité d'air ou de gaz amenée par l'injection ne saurait exercer pratiquement une influence bien sensible sur la tension du condenseur.

Quant au travail à dépenser, il sera diminué de ce qui était nécessaire pour ramener l'air que contenait l'eau d'injection de la tension

qu'avait cet air dans le condenseur, soit 5% environ, à la] atmosphérique diminuée de la pression de la vapeur, soit 7(admettant que la loi de Mariotte soit applicable pendant la co sion, et que Ω soit le volume de cette quantité d'air sous la] atmosphérique de 10,340 kilogr. par mètre carré, le travail th que représente cette opération aura pour mesure,

$$10340.\Omega \log.\text{hyp.}\ \frac{70}{5}.$$

Or, dans une bonne machine, le poids de vapeur dépensée par est au plus de 9 kilogr. par heure; la quantité d'eau d'inject respondante est de 250 litres, et cette eau contient un vingt son volume d'air. On a donc, par cheval, en supposant que air se dégage, $\Omega = 0^{mc},0125$, et en introduisant cette vale l'expression ci-dessus, on trouve pour travail théorique $340^{k.m.}$ soit $0^{ch},0012$. En admettant que l'utilisation de la po soit que de 0,50, le travail réellement nécessaire ne sera enc de $0^{ch},0024$.

C'est là un chiffre insignifiant, et il est évident, d'après ce que la suppression de l'air de l'injection ne modifiera pas d'u nière notable l'importance du travail de la pompe à air.

4. *Relation entre la surface réfrigérante et le volume d circulation.* Le travail à dépenser pour donner à l'eau de cir le mouvement nécessaire, dépendra du volume de cette eau vitesse à lui imprimer. Or, la condensation d'un poids donné de dans un temps donné, peut évidemment s'obtenir indifféremm avec une surface condensante réduite en employant alors une quantité d'eau froide afin de maintenir cette surface à une bas pérature, soit avec moins d'eau et par suite avec une tem moyenne d'eau réfrigérante plus élevée, mais en agissant dan par une surface plus étendue. Il faut donc commencer par é relation qui doit exister entre ces deux quantités: surface, et poid

La solution rigoureuse du problème pour le cas de l'appli une machine offre de grandes difficultés, par la raison que la rature et la pression au condenseur varient non seulement d'u à un autre, mais aussi avec le temps. Toutefois les oscillations pas aussi étendues qu'on serait tenté de le supposer.

Disons d'abord que la condensation n'est nullement instant

que l'instantanéité n'est point d'ailleurs indispensable. Ce qu'il faut pour obtenir un rapide abaissement de la pression dans le cylindre, c'est avant tout un condenseur d'une grande capacité, et une ouverture rapide de l'évacuation. Ces conditions remplies, la vapeur se détendra certainement subitement, et comme l'espace qu'elle occupera sera considérablement augmenté, il en résultera instantanément un abaissement de tension qui serait déjà très-notable lors même que pendant ce temps il n'y aurait pas du tout de condensation.

Si maintenant nous cherchons à nous rendre compte de ce qui se passe dans le condenseur lui-même, voici ce que nous observons.

La quantité de vapeur évacuée par unité de temps dépendant de la différence des pressions du cylindre au condenseur, et du degré d'ouverture du tiroir, varie nécessairement pendant le temps que dure la communication des deux capacités. Elle n'est nulle à aucun instant; mais elle a un maximum qui, pour la machine de la *Dives*, par exemple, correspond à peu près au moment où le piston est à l'extrémité de sa course, et un minimum, qui a lieu à l'instant de la fermeture à l'évacuation. Il suit de là que la pression et la température intérieure du condenseur, sont forcément soumises à des oscillations. Toutefois ces oscillations peuvent être très-faibles, parce que la pression et la température auxquelles on a affaire dans le condenseur sont, non pas celles qu'avait la vapeur dans le cylindre, mais celles que prend cette vapeur par suite de la détente subite qu'elle éprouve dès son arrivée au condenseur. De sorte qu'il suffit d'augmenter le volume intérieur du condenseur pour réduire autant qu'on le veut les amplitudes de ces oscillations.

Il semble du reste qu'avec les condenseurs tels qu'ils sont établis actuellement, les oscillations dont il s'agit sont, en ce qui concerne la pression, déjà fort peu sensibles; car toutes les fois que l'indicateur du vide est placé de manière à échapper à l'action du courant affluant, l'aiguille de l'instrument reste généralement parfaitement stable, ou tout au moins n'oscille que faiblement.

Quant à la température, qui doit subir des fluctuations de même sens que celles de la pression, nous admettrons dans tout ce qui va suivre qu'elle reste aussi à peu près constante; et nous prendrons pour cette température celle de l'eau recueillie à la bâche.

Cette hypothèse n'est sans doute pas rigoureusement exacte. Nous aurons cependant occasion de constater que les formules auxquelles

elle conduit donnent la température de l'eau de condensation et tension au condenseur, avec un degré d'exactitude qu'il n'est nullement nécessaire de dépasser pour les besoins de la pratique.

5. Partant donc de l'hypothèse indiquée ci-dessus, supposons qu'il s'agisse de condenser par heure un kilogramme de vapeur déjà détendue et possédant seulement 630 calories, et représentons par k le coefficient de conductibilité des tubes, c'est-à-dire le nombre de calories traversant par heure le mètre carré de surface pour une différence de température de un degré.

Soit t la température de condensation, θ et θ' les températures de l'eau refrigérante à son entrée et à sa sortie, π le poids d'eau dépensé par heure, et enfin s la surface réfrigérante nécessaire.

Nous aurons, puisque la chaleur prise par l'eau $\pi\ (\theta' - \theta)$ est égale à celle enlevée à la vapeur $630 - t$:

$$\pi\,(\theta' - \theta) = 630 - t \qquad (a).$$

Et comme cette même quantité de chaleur a dû passer à travers la surface s en raison de la différence qui existe entre la température t de la condensation, et la température moyenne de l'eau $\frac{\theta + \theta'}{2}$, on a aussi :

$$k\,s\left(t - \frac{\theta + \theta'}{2}\right) = 630 - t \qquad (b).$$

Éliminant θ' entre les équations (a) et (b) il vient :

$$k\,s\,\pi = \frac{630 - t}{t - \theta}\,(k\,s + \pi).$$

Les variables $k\,s$ et ϖ de cette équation ne sont autre chose que les ordonnées d'une hyperbole équilatère dont l'équation rapportée aux asymptotes serait :

$$k\,s\,\pi = \left(\frac{630 - t}{t - \theta}\right)^2.$$

et dont les coordonnées auraient été transportées parallèlement à elles-mêmes au sommet de l'une des branches. Mais pour pouvoir tirer un parti utile des courbes que l'on peut ainsi tracer, il faut connaître d'abord la valeur à attribuer au coefficient de conductibilité k.

6. *Coefficient de conductibilité des condenseurs à surface.* D'après

les expériences de Péclet, un mètre carré de cuivre rouge de un millimètre d'épaisseur, laisse passer par seconde $19^{cal},11$ pour une différence de température de un degré; ce qui donnerait pour *k*, qui est rapporté à l'heure, 68,800 calories en nombre rond. Il s'en faut que ce chiffre soit atteint dans la pratique lorsqu'il s'agit de condenser de la vapeur, et cela tient, en partie du moins, à ce que la couche d'eau condensée déposée sur le métal vient gêner le passage de la chaleur, de sorte qu'en réalité la conductibilité propre du cuivre n'est plus seule en jeu.

A en juger par les résultats obtenus avec nos appareils de distillation de l'eau de mer, qui donnent environ 120 à 125 litres d'eau douce par heure et par mètre carré, le coefficient que nous cherchons serait seulement de 720 calories; mais dans ces appareils la vapeur à condenser est mêlée d'air, ce qui nuit beaucoup à la facilité de la condensation, et le coefficient augmente très-notablement si l'on opère dans le vide. Ainsi il résulte d'expériences de MM. Thomas et Laurens, citées dans l'ouvrage de Péclet sur la chaleur, qu'en faisant passer la vapeur dans un serpentin en cuivre rouge assez étroit pour que l'air fût bien expulsé, on a condensé 8^k70 et même 9^k33 de vapeur par heure et par mètre carré pour une différence de un degré, ce qui donnerait une valeur de *k* égale à 4,800 ou même 5,000 calories[1].

Le plus sûr pour le genre d'application que nous avons en vue serait évidemment de partir des résultats obtenus avec les condenseurs à surface eux-mêmes; toutefois, pour permettre de déduire de ces résultats un coefficient présentant des garanties suffisantes d'exactitude, il faudrait des expériences spécialement faites pour cette détermination. Comme ces expériences n'existent pas, du moins à notre connaissance, nous nous servirons à leur défaut de celles qui ont été exécutées dans un autre but, en 1871, sur le transport la *Dives*, par M. l'ingénieur de la marine Risbec.

Dans ces essais, qui ont été dirigés avec beaucoup de soin et d'intelligence, on a mesuré pour des allures de la machine qui ont varié entre 49 et 91 tours par minute le poids de l'eau condensée et sa température. Le volume de la pompe de circulation étant d'ailleurs connu

---

[1] Nous avons obtenu de 5,100 à 5,400 dans une expérience faite à Indret, sur un bout de tuyau en cuivre rouge dans lequel passait la vapeur, et autour duquel circulait un courant d'eau froide assez rapide.

nous avons pu estimer le poids théorique de l'eau réfrigérante employée, et si la température de cette eau eût été mesurée, ce qui n'a pas été fait, nous aurions possédé toutes les données nécessaires pour déduire k de l'équation $k\,s\,\pi = \frac{630 - t}{t - \theta}\,(k\,s + \pi)$, puisque k eût été la seule inconnue. Mais on peut suppléer jusqu'à un certain point à l'absence de données relatives à la température qu'avait l'eau de mer, par le nombre des expériences qui est de neuf; et du reste, comme les essais ont eu lieu à Brest, les 5, 6 et 8 novembre, on peut estimer sans grande chance d'erreur que cette température devait être de 10° à 12°. C'est ainsi que nous sommes arrivés à évaluer k à 2,500 calories pour le condenseur en question, et on voit par le tableau ci-après, que les températures t calculées à l'aide de la formule ci-dessus et avec cette valeur de k, pour des valeurs de θ de 10° et de 12°, sont très-voisines des températures t réellement observées.

NOMBRE de tours par minute.	PUISSANCE indiquée.	POIDS de vapeur condensée par heure.	VALEUR de S.	VALEUR de ϖ	TEMPÉRATURE DE L'EAU DE LA BÂCHE		
					observée.	calculée	
						pr $\theta = 10°$	pr $\theta = 12°$
	chevaux.	kilogr.	m²	litres.	degrés.	degrés	degrés.
49	120	1827	0,064	101	22	20	21,7
62	205	2392	0,048	97	23	22,8	24,8
69	256	2933	0,040	88	23	22,9	24,9
74	315	3382	0,034	83	24	23	26
75	343	3637	0,032	78	24	25	27
76	357	3739	0,032	76	24	25	27
81	450	4617	0,025	66	28	29	31
86	541	5336	0,022	60	30	30,8	32,8
91	617	6068	0,019	57	35	35	35

Les différences entre les résultats du calcul et l'observation sont à peine de 1° à 2° et correspondent, comme pression, à des différences pratiquement insignifiantes de quelques millimètres de mercure. On peut conclure de là : d'abord que $k = 2{,}500$ convient à un condenseur tel que celui de la *Dives;* ensuite que l'hypothèse dont nous sommes partis pour établir nos calculs, suffit parfaitement pour les besoins de la pratique. Il est à regretter toutefois, que nous n'ayons pas eu, dans les données qui précèdent, le moyen d'examiner si la formule se vérifiait également bien à des températures de condensation supérieures à 35°.

7. *Influence des dispositions de la circulation sur la valeur du coefficient de conductibilité.* Autant qu'on peut en juger, en l'absence de mesures précises sur la température de l'eau réfrigérante et sur la quantité de vapeur réellement condensée, par des estimations basées sur l'époque des essais, sur le poids de vapeur qu'ont dû fournir les chaudières, et sur la tension observée au condenseur, le coefficient 2,500 rend assez exactement compte des résultats obtenus avec les machines du type *Infernet* et du type *Suffren* construites à Indret, et dont les condenseurs présentent des dispositions analogues à celles du condenseur de *la Dives;* mais il se pourra très-bien que ce coefficient ne convienne pas à tous les condenseurs.

Il faut remarquer, en effet, que nous avons admis implicitement dans nos calculs que la circulation se faisait également bien sur tous les points de la surface. Or cela n'est pas généralement le cas dans la pratique, et il arrive même que les conditions dans lesquelles s'opère cette circulation varient d'un condenseur à l'autre.

Sur la *Dives*, sur l'*Infernet* et sur le *Suffren*, le faisceau tubulaire est partagé en trois groupes parcourus successivement. La section du tuyau d'arrivée n'est que la moitié de celle du groupe, et la même différence se présente pour le tuyau de sortie. Il est évidemment fort peu probable que l'eau, qui n'y est sollicitée par aucune disposition particulière, se divise également dès son arrivée entre tous les tubes; et il est au contraire très-vraisemblable qu'elle reste stagnante ou à l'état de remous dans un certain nombre de ces tubes, de sorte qu'elle y prend la température de l'eau condensée (30 ou 35 degrés), et n'y sert en rien à la condensation.

Nous commettons donc une erreur en admettant que toutes les parties de la surface agissent de la même manière. Toutefois il n'y aurait pas d'inconvénient à raisonner comme si les choses se passaient ainsi, si tous les condenseurs étaient semblablement disposés; et il en résulterait seulement que le coefficient de conductibilité à adopter pour les condenseurs serait inférieur au coefficient de conductibilité réel.

Mais cette similitude n'existe pas toujours. Sur le *Rochambeau*, par exemple (machine de construction américaine, maintenant condamnée), les tubes n'étaient pas partagés en trois groupes comme sur la *Dives*, mais en deux groupes seulement, et la section de chacun d'eux s'élevait à trois fois et demie celle des tuyaux d'arrivée et de sortie. Les conditions au point de vue de l'utilisation de la surface étaient donc

encore bien moins bonnes que sur la *Dives*; et en effet on déduit des résultats des expériences faites à Cherbourg sur cette machine, que la valeur de *k* à adopter pour son condenseur ne devait guère s'élever qu'à 1,100 ou 1,200 calories.

Ainsi, la manière dont s'opère la circulation peut augmenter ou diminuer très-notablement l'efficacité d'un condenseur à surface, et il paraît probable que les appareils que l'on construit actuellement sont susceptibles à cet égard de perfectionnements de quelque importance.

8. *Influence des dépôts de matières grasses provenant des cylindres et des tiroirs.* Le chiffre de 2,500 calories que nous avons trouvé plus haut a été déduit d'expériences faites au commencement de la mise en service de la machine de la *Dives*, et ne peut s'appliquer qu'à des condenseurs dont la surface est nette. Quant au coefficient qui conviendrait pour le service courant il est sans aucun doute plus faible, parce que les matières grasses entraînées par la vapeur et qui se déposent sur les tubes, doivent forcément diminuer la conductibilité. L'importance de cette diminution dépendra de l'abondance plus ou moins grande des graissages, et ne saurait par suite être estimée à l'avance, mais on peut s'en faire une idée par ce fait que sur les paquebots transatlantiques munis de condenseurs à surface, le vide baisse de 3 à 6% environ au bout d'un voyage aller et retour en Amérique.

Il y aurait évidemment intérêt à supprimer ces dépôts, qui d'ailleurs ont l'inconvénient d'être entraînés avec l'eau d'alimentation dans les chaudières et d'y contribuer peut-être pour une certaine part à l'usure des tôles, et nous pensons qu'il serait possible d'obtenir sinon la suppression complète de ces dépôts, du moins leur réduction, en tirant parti, pour atteindre ce but, de la vitesse très-grande que possède la vapeur au moment où elle se précipite au condenseur.

C'est sans doute en raison de cette vitesse que les particules graisseuses restent en suspension dans la vapeur, et comme elles possèdent par suite une force vive très-appréciable, elles doivent tendre à continuer leur chemin en ligne droite dans le prolongement du tuyau qui les amène. Si donc, au lieu de faire baisser l'arrivée de vapeur suivant *a b* (*fig.* 1), comme on le fait généralement, on prolongeait le tuyau d'échappement suivant le profil *a c d e*, en ménageant par côté de larges ouvertures *m n* pour le passage de la vapeur, il est grandement probable que les matières graisseuses continueraient leur chemin en droite ligne, viendraient frapper la paroi *c d*, et se rassembl

raient finalement dans la poche $d\,e$ d'où on les retirerait lorsque la machine serait au repos.

9. *Étendues des surfaces des condenseurs de quelques machines.* Ainsi que nous l'avons fait observer (4), et qu'il résulte du reste de la relation :

$$k\,s\,\pi = \frac{630 - t}{t - \theta}\,(k\,s + \pi)$$

la température de l'eau réfrigérante étant donnée, on pourra, pour obtenir une température de condensation déterminée, varier indéfiniment les valeurs de la surface condensante et du volume d'eau, pourvu que les valeurs correspondantes de cette surface et de ce volume satisfassent à la relation algébrique ci-dessus, que nous avons représentée graphiquement sur la *figure* (2), pour les cas où, la température de l'eau de mer θ étant de 15°, celle t de la condensation est successivement de 35°, 40° et 45°.

Les courbes qui correspondent à ces trois cas ont été calculées en admettant que $k = 2{,}500$ calories; et afin de permettre de comparer à l'aide du tracé les dimensions des condenseurs adoptés pour diverses machines existantes, nous avons rapporté les ordonnées au mètre carré de grille, c'est-à-dire que nos abscisses représentent les surfaces de condenseurs, et nos ordonnées les volumes d'eau dépensés par heure, pour un mètre carré de grille de chaudière, en admettant qu'à ce mètre carré corresponde avec du bon charbon une production de vapeur de 750 kilogrammes [1]. Cette production suppose qu'en brûlant 90 kilogrammes de houille par heure (chiffre qui rentre dans les limites de ce que l'on obtient habituellement avec le tirage naturel et une cheminée de 14 à 16 mètres), on développe environ 8k30 de vapeur par kilogramme de combustible.

L'emploi du mètre carré de grille comme terme de comparaison nous a paru plus commode que tout autre, parce que l'on ne connaît pas en général exactement, ni la puissance réelle des machines, ni la production en vapeur de leurs chaudières, qui serait le terme de comparaison rationnel, puisque le but à atteindre doit être de condenser cette vapeur. D'ailleurs, comme les chaudières marines ne diffèrent pas beaucoup entre elles et ont en général, à peu de choses près,

---

[1] Sur la *Dives*, pour la machine de laquelle on mesurait directement la vapeur condensée, on avait 747 kilogrammes de vapeur par mètre carré.

mêmes dispositions et mêmes proportions, leurs productions av tirage naturel sont à peu près proportionnelles à la surface de g pourvu bien entendu que l'aérage de la chambre de chauffe soit venable, et que les cheminées ne diffèrent pas sensiblement de l teur[1].

Nous avons reporté sur la figure les données concernant les con seurs à surface d'un certain nombre de machines existantes de div provenances, en prenant pour le volume d'eau envoyé celui qu débité par les pompes quand les machines sont lancées à la grande vitesse qu'elles aient atteinte aux essais. Cependant pour l' *cule*, qui est muni de pompes rotatives mues par un moteur sp on a dû accepter, faute d'autre donnée, le volume d'eau que le structeur annonçait pouvoir être lancé par les pompes, et rie prouve que ce chiffre représente réellement la quantité d'eau emplo — Pour l'*Antilope*, qui a aussi une pompe rotative, on a au cont pris le volume d'eau réellement débité, qui a été mesuré directen

Les renseignements qui nous ont servi à déterminer le rappo la surface et du volume d'eau de circulation à la surface de grille, ces diverses machines, sont indiqués sur le tableau ci-aprè chaque appareil y porte un numéro de repère correspondant à sous lequel il a été reporté sur le tracé. On voit, d'après les posi qu'occupent ces points par rapport à nos trois courbes, qu'en gén les condenseurs paraissent établis dans des conditions telles, q marchant à toute vitesse et l'eau de la mer étant à 15°, la conde tion doit se faire à 37° ou 42° environ.

Nous examinerons plus loin s'il y aurait avantage à condenser à température plus basse. Pour le moment, nous nous bornerons à observer que cet abaissement de température pourrait s'obtenir, en augmentant la quantité d'eau de circulation, soit en augmenta surface. Mais comme tout accroissement de surface entraîne un acc sement d'encombrement et de poids, nous allons donner quelques fres qui permettraient au besoin de calculer ce poids et cet encom ment, et de décider si l'augmentation dont il s'agit serait admissi

[1] Sur les petits navires, tels que canonnières et petits avisos, la haute la cheminée étant forcément réduite, la consommation de combustible n'est que de 60 à 75 kilogrammes par heure et par mètre carré de grille. La produ de vapeur est réduite dans la même proportion et l'application de nos co rapportées au mètre carré de grille conduirait à des condenseurs exagérés.

...ROS DE REPÈRE.	des bâtiments.	les bâtiments sont destinés.	CONSTRUCTEURS.	...de grille des chaudières.	condensante totale.	condensante par m² de grille.	Nature de l'appareil.	Volume d'eau p. heure total.	Volume d'eau p. heure par m² de grille.
				m²	m²	m²		m³	m³
1	Suffren............	Cuirassé de 1er rang.	Indret.	39,20	720,0	12,1	Pompe ordinaire mue par la machine..	2060	34,6
2	Rochambeau.........	Cuirassé.	Américain.	96,8	931,0	9,6	Pompe ordinaire, moteur spécial......	2310	23,8
3	Infernet, Sané, etc. ..	Croiseurs.	Indret.	24,3	346,0	14,2	Pompe ordinaire mue par la machine...	912	37,5
4	Résolue............	Frégate mixte.	Claparède.	8,04	175,9	21,9	Pompe ordinaire mue par la machine..	438	54,4
5	Dives, Rance	Petits transports de guerre.	Indret.	8,10	117,6	14,7	Pompe ordinaire mue par la machine...	342	42,4
6	Pétrel, Antilope......	Avisos à roues.	Creusot.	5,70	108,4	18,9	Pompe rotative, moteur spécial........	100	17,5[1]
7	Hercules...........	Cuirassé anglais.	Penn and Sons.	81,63	1870,0	22,9	Pompe rotative, moteur spécial........	7200[2]	88,2
8	Martinique..........	Paquebot transatlantique.	Elder.	16,0	238,0	14,7	Pompe ordinaire mue par la machine..	528	33,0
9	Tourville...........	Croiseur.	Projet des forges et chantiers.	88,32	1256,0	14,2	Pompe rotative, moteur spécial........	4320	48,9
10	City of London.......	»	John, Elder et Cie.	15,81	255,9	16,1	Pompe ordinaire mue par la machine..	523	33,1
11	Chimborazo.........	»	do.	27,62	581,0	21,0	Pompe ordinaire mue par la machine..	890	32,3
12	Aracan.............	»	Denny et Cie.	10,70	239,3	22,3	Pompe rotative, moteur spécial........	Inconnu.	»
13	Indus..............	»	do.	29,30	414,7	14,2	Pompe rotative, moteur spécial........	do.	»
14	Garonne............	»	Robert, Napier and Sons	25,95	576,7	22,2	Pompe ordinaire mue par la machine ..	do.	»

[1] La cheminée ayant peu de hauteur on ne brûle guère que 60 à 70 kilogr. de houille par mètre carré de grille, et la quantité de vapeur fournie par la chaudière est relativement faible.

[2] C'est une estimation de ce que doivent pouvoir donner les pompes, d'après les constructeurs.

10. *Encombrement et poids.* Le diamètre des tubes employés à
construction des condenseurs à surface est en général de 19 à 20%,
leur écartement du centre en centre, qui de même que le diamètre
varie que dans des limites assez restreintes, est ordinairement de 30
35%. Il en résulte, ainsi qu'on le voit par le tableau ci-après, que
rapport du volume de la caisse qui contient ces tubes à la surface r-
frigérante, reste aussi compris dans des limites assez resserrées,
sont de $0^{m3},30$ à $0^{m3},40$ par mètre carré.

Encombrement et poids de quelques condenseurs à surface
(caisse, tubes et coquilles formant portes).

NOMS des bâtiments.	CONSTRUCTEURS.	DISPOSITION du condenseur.	SURFACE	VOLUME		POIDS.	
				total.	p^r m²	total.	p^r m²
			m²	m³	m³	kil.	kil.
Infernet.	Indret.	Un seul corps presque cubique.	346,0	10,175	0,029	14300	41,3
Dives.	id.	Deux corps, tubes courts	117,6	5,040	0,043	7500	63,8
Résolue.	Claparède.	Genre des machines Elder	175,9	6,419	0,036	10800	61,7
Petrel.	Creusot.	Un seul corps................	108,4	3,428	0,031	5200	48,1
Suffren.	Indret.	Deux corps, tubes assez courts.	720,0	25,240	0,035	37200	51,1

Le poids par unité de surface varie d'une manière plus étendue. Il est d'ailleurs relativement plus élevé pour un petit condenseur que pour un grand, et il s'abaisse d'autant plus à volume égal que la forme employée se rapproche davantage du cube. Enfin, pour les machines considérées, ce poids est compris entre 41 et 64 kilogrammes et, comme il faut l'augmenter de 8 kilogrammes à peu près pour tenir compte de l'eau contenue dans les tubes, on peut estimer qu'un condenseur à surface convenablement établi devra peser, eau comprise, environ 50 kilogrammes par mètre carré de surface condensante.

Ce chiffre étant admis, on peut calculer pour quelle part un condenseur à surface doit figurer dans le poids d'une machine, et comment cette part variera suivant que l'on consentira à faire usage d'une quantité d'eau de circulation plus ou moins considérable.

Nous avons supposé dans le calcul dont nous donnons ci-dessous les résultats comme exemple, que k était égal à 2500, et qu'il s'agissait de condenser à 40° l'eau de circulation étant à 15°. De plus, afin que les chiffres obtenus parlent mieux à l'esprit, nous les avons rapportés au cheval indiqué en admettant (ce qui est le cas d'une très-bonne

ıachine) que cette puissance exige une dépense de 8 kilogrammes de apeur par heure.

C'est ainsi que nous sommes arrivés à estimer :

u'avec des rapports du poids d'eau de .rculation à la vapeur condensée de :		30	40	50 et	100,
faudra par cheval indiqué une surface ɔndensante de..................	m²	0,41	0,18	0,14 et	0,10,
ntraînant un poids de............	k°	20, 5	9	7 et	5,

Or les machines marines pèsent par cheval indiqué de 180 à 00 kilogrammes, et le poids de l'eau de circulation est en général au ıoins 40 fois celui de la vapeur ; le poids du condenseur ne doit donc ntrer que pour 5 p. 0/0 environ dans le poids de la machine, et pour ɜ réduire de quelques centièmes il faudrait augmenter très-notableıent la quantité d'eau de circulation, ce qui exigerait une dépense de uissance motrice assez importante.

Mais avant de nous arrêter à la question de la circulation, nous allons xaminer quelles sont les considérations qui doivent fixer sur le choix le la température de condensation.

11. *Température à laquelle il convient d'opérer la condensation.* ;'il s'agissait seulement d'obtenir le plus grand diagramme possible, l est évident qu'il faudrait abaisser le plus qu'on pourrait la températeure de condensation. Mais comme c'est le travail disponible réalisé ju'il s'agit de rendre un maximum, on ne doit pas perdre de vue : l'une part, que l'abaissement de la température en question entraîne ın accroissement de dépense de calorique, dû à ce qu'il faut réchauffer 'eau de la bâche envoyée dans la chaudière pour être de nouveau convertie en vapeur ; et d'autre part, que le travail employé à faire cir-:uler l'eau réfrigérante augmentera en même temps que la quantité l'eau à employer. Il résulte de là qu'il y a une limite de température ıu-dessous de laquelle on ne saurait descendre sans diminuer la proluction réelle de la machine.

Cette limite dépend d'une foule de circonstances, telles que : pres-ˌion d'introduction, degré de détente, température de l'eau employée ı la condensation, et enfin même, état de perfection plus ou moins grand du mécanisme, c'est-à-dire des pistons, tiroirs, etc. Il n'est lonc pas possible de fixer *à priori* et d'une manière absolue la tempé-'ature de condensation à laquelle on devra s'arrêter, laquelle variera

d'un appareil à un autre, et nous devons, pour chercher à nous rendre compte de l'influence de la température en question, supposer qu'il s'agit d'un cas déterminé, que nous choisirons du reste de manière à nous rapprocher de la moyenne des conditions de fonctionnement des bonnes machines marines.

Nous supposerons pour l'appareil pris comme exemple : que le volume développé par les pistons dans les cylindres qui évacuent au condenseur, est de $16^{m3},5$ [1], par cheval indiqué et par heure ; et, ce qui est assez habituellement le cas, que la température de condensation pour laquelle cette condition est remplie, est de 35°. Puis nous allons examiner quel serait, au point de vue économique, le résultat qu'entraînerait un accroissement ou un abaissement de cette température.

Si nous nommons p la pression en kilogrammes par mètre carré de la vapeur d'eau à la température t du condenseur, le travail résistant dû à cette température sera égal, pour un cheval indiqué et par heure, à $\left(\frac{16,5 \times p}{270,000}\right)$ cheval; par conséquent p étant égal pour 35° à 549 kilogrammes, en admettant que la courbe des pressions reste constamment la même et que la contre-pression varie seule, la surface du diagramme augmentera ou diminuera avec p d'une fraction représentée par l'expression, $\frac{16,5\,(549 - p)}{270,000}$ et cette surface elle-même aura pour mesure, au lieu de l'unité :

$$1 + \frac{16,5\,(549 - p)}{270,000}. \qquad (a)$$

D'autre part la chaleur dépensée pour transformer l'eau en vapeur variera proportionnellement à $650 - t$. Si donc on suppose que le travail positif développé sur les pistons par kilogramme de vapeur reste le même (ce qui n'est pas absolument vrai à cause des modifications que subissent les pertes de vapeur par suite des changements de tension et de température du condenseur, mais ce qui est admissible dans les limites considérées et pour le but qu'on a en vue), il faudra, pour avoir le travail total réalisé dans les nouvelles conditions avec

[1] Voici le chiffre exact pour quelques machines : type *Infernet* $16^{m3},4$; type *Dives* $16^{m3},9$; paquebot Martinique (*John Elder*) $16^{m3},6$.

une même dépense de chaleur, multiplier l'expression (a) par le rapport $\frac{650 - 35}{650 - t} = \frac{615}{650 - t}$.

En effectuant le calcul, on trouve que pour les températures de condensation de :

20° 30° 35° 40° 50° et 60°,

le *travail indiqué à dépense égale de calorique* sera de 0,998, 0,998, 1,00, 0,999, 0,984 et 0,951.

Ainsi qu'on le voit par ces chiffres, ce travail ne varie pas sensiblement pour les températures de condensation comprises entre 20 et 45°, et, comme la puissance motrice à dépenser pour faire circuler l'eau sera d'autant plus grande que l'on voudra condenser à une température plus basse, on peut considérer comme certain qu'au point de vue du travail utilisable il ne saurait y avoir aucun avantage à opérer la condensation au-dessous de 40 à 45°.

Il ne faut pas perdre de vue, toutefois, que nos raisonnements supposent, ce qui est d'ailleurs conforme à la généralité des cas pour les machines marines, que l'eau d'alimentation n'est pas réchauffée avant son envoi à la chaudière.

12. *Dispositions des condenseurs à surface.* Les condenseurs surface aujourd'hui en usage sont le plus généralement composés d'un faisceau de tubes disposés de telle sorte que la vapeur est en dehors, tandis que l'eau circule à l'intérieur. Il n'en était pas ainsi il y a quelques années, et bon nombre de condenseurs présentaient alors une disposition inverse. Celle-ci offrait cet avantage que les dépôts de graisse se faisant dans les tubes, on pouvait nettoyer ceux-ci sans les démonter, en passant un chiffon ou bouchon d'étoupe dans toute leur longueur. Par contre, la circulation de l'eau s'opérait fort médiocrement, ce qui entraînait une mauvaise utilisation de la surface ; et c'est sans doute par ce motif qu'on a été conduit à l'adoption générale de la circulation par l'intérieur.

Les tubes, qui sont en cuivre, ont le plus ordinairement de 16‰ à 20‰ de diamètre extérieur, et de 1‰ à 2‰ d'épaisseur. Leur longueur varie depuis 1 mètre jusqu'à 4 mètres, mais se tient le plus généralement aux environs de 2 mètres. Elle est surtout fixée par la considération de l'espace dont on dispose dans la chambre des machines, et elle doit être réglée de telle sorte que rien ne s'oppose à ce que l'on

puisse sortir les tubes de leur caisse, soit pour les changer, soit pour procéder à leur nettoyage, c'est-à-dire à l'enlèvement des dépôts de graisse qui peuvent les recouvrir.

Les tubes étant soumis à des variations de température, il est nécessaire de leur permettre de se dilater librement, et la meilleure manière d'obtenir ce résultat consiste à établir à chacune de leurs extrémités un petit presse-étoupe appuyant sur une garniture formée d'une bague en coton ou en caoutchouc.

La surface totale étant déterminée en raison de la quantité de vapeur à condenser, et le diamètre ainsi que la longueur des tubes se trouvant fixés par les considérations que nous venons d'indiquer, la section intérieure du faisceau tubulaire se trouve elle-même arrêtée, abstraction faite de toute autre considération. Or les dimensions des prises d'eau que l'on doit percer dans les flancs du navire pour puiser à l'extérieur l'eau de la circulation, de même que les diamètres des tuyaux destinés à amener cette eau de la pompe aux tubes, ne peuvent être accrus indéfiniment, et il résulte des usages de la pratique que la section de ces passages d'eau n'est guère en général que le sixième ou le septième de la section tubulaire totale. Il est hors de doute que si les tuyaux d'arrivée ou de sortie venaient aboutir dans ces conditions à l'ensemble du faisceau, l'eau ne passerait que par une portion des tubes en laissant l'autre portion à peu près inutilisée.

C'est pour éviter ce grave défaut qu'on a été conduit à partager le faisceau en groupes de tubes que l'eau parcourt successivement en sens inverse. Le nombre de ces groupes, qui est le plus ordinairement de trois, descend cependant à deux et monte quelquefois à quatre; mais qu'il y en ait deux, trois ou quatre, il arrive généralement que chacun d'eux présente une section encore deux fois ou même trois fois et demie aussi considérable que celle des tuyaux d'arrivée et de sortie, et il nous paraît au moins vraisemblable que l'inconvénient signalé plus haut de laisser l'eau à l'état de stagnation dans une portion des tubes doit encore se représenter à un degré plus ou moins élevé sur la plupart des condenseurs aujourd'hui en usage.

13. *Des pompes de circulation.* Les pompes de circulation sont mises en mouvement, tantôt par la machine, tantôt par un moteur spécial.

En Angleterre, MM. John Elder, Napier, Day, Summers et Cie, Laird, etc., font toujours usage du premier système; MM. Penn-

slay, Denny, etc., appliquent le second et se servent alors d'une e centrifuge. Chacune de ces manières de faire a ses avantages inconvénients.

nploi de la machine est sans aucun doute plus économique que d'un appareil auxiliaire, au point de vue de la dépense de va- Il est aussi plus commode sous le rapport de la surveillance du onnement, attendu qu'un appareil à vapeur spécial appelé à er constamment exige des soins et une attention très-soutenus, suite un personnel plus nombreux ou plus attentif.

s, d'autre part, lorsque la circulation est opérée par la machine nème, la quantité d'eau envoyée est nécessairement réglée par le re de tours, sans qu'il soit possible de la faire varier et de tenir e, comme il conviendrait, de la température de cette eau et de la ité de vapeur à condenser. Comme conséquence, la température ndensation est tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du chiffre qui rait la meilleure utilisation. La différence peut même devenir ensible par le seul fait d'une modification dans l'allure de la ine, et c'est ainsi que dans les expériences déjà citées de la la température de l'eau de la bâche, qui atteignait 35° lors- marchait à 91 tours, n'était plus que de 22° à 49 tours.

fait s'explique aisément. La vitesse du navire et le nombre de de la machine sont approximativement proportionnels à la ra- ubique de la puissance développée. Or la quantité de vapeur dé- e croit presque dans le même rapport que la puissance ; il arri- lonc forcément que la quantité d'eau envoyée au condenseur entera beaucoup moins rapidement que la dépense de vapeur.

rendant le moteur des pompes indépendant, on devient maître de comme il convient la quantité d'eau. On évite par suite l'incon- it signalé ci-dessus, et on obtient en outre l'avantage de pou- ire fonctionner la circulation, lors même que le navire est au , ce qui facilite la mise en mouvement de la machine au moment part.

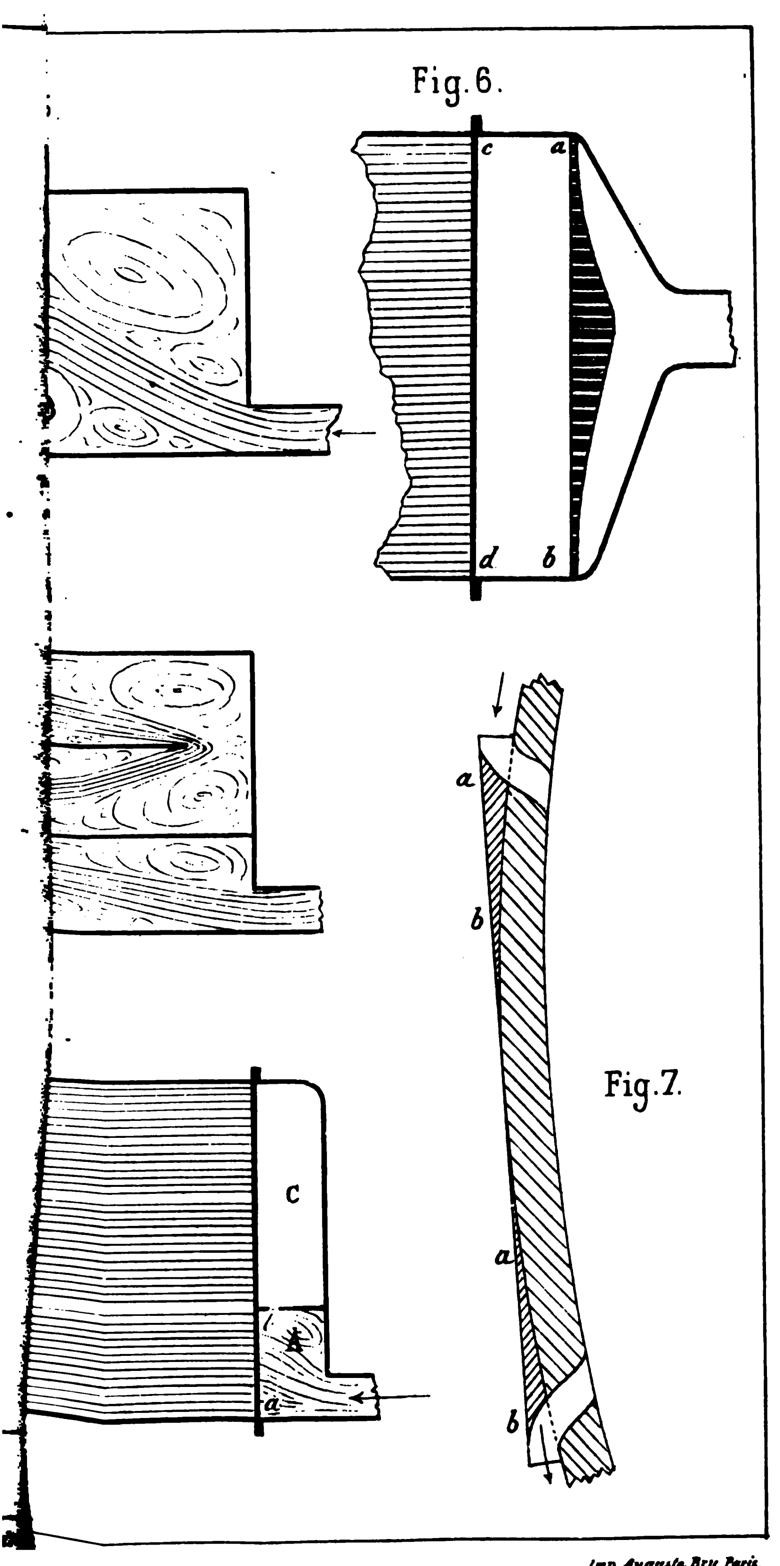
in, lorsque la machine elle-même sert de moteur, on ne peut employer que des pompes alternatives. Or, ces pompes agissent sairement par saccades, et, malgré l'emploi des réservoirs d'air aux extrémités des groupes de tubes, il en résulte des chocs s plaques à tubes. Ces chocs, qui ébranlent peu à peu les presse- es, donnent lieu à des fuites, et c'est un inconvénient qu'on

évite avec les pompes centrifuges, auxquelles on a ordinair cours dans le cas des moteurs auxiliaires, parce que ces pon sent d'une manière continue.

Disons toutefois que les pompes centrifuges sont des app médiocres sous le rapport de l'utilisation, pour le genre d'e nous avons ici en vue. Si l'on réfléchit à la manière d'a pompes, on reconnait qu'elles produisent *simultanément* c distincts : le vide au centre de la roue, et la pression à la rence. Or la vitesse avec laquelle l'eau se précipite dans centre de l'appareil ayant une direction fort différente de l'eau doit prendre brusquement dans la roue et à sa sortie, en question doit se trouver presque annulée et ne peut veni à celle que détermine la pression à la circonférence. Il rés que pour obtenir le maximum d'utilisation d'un appareil h de l'espèce dont il s'agit, il est nécessaire de tirer parti à la puissance d'aspiration et de la puissance de refoulement.

L'expérience a en effet prouvé qu'il y a avantage à p pompe centrifuge, qu'on emploie comme pompe d'épuiseme certaine hauteur au-dessus du niveau de l'eau à épuiser ; et c pompes centrifuges de circulation, qui sont ordinairement a de la flottaison, font la plus grande partie de leur travail en à travers les tubes, leur utilisation doit certainement être pe

14. *Du travail et de la pression nécessaire pour opérer lation de l'eau.* Les condenseurs à surface étant presque placés au-dessous de la flottaison du navire, il n'y a pas en élever l'eau, mais simplement à lui faire traverser l'appar conséquent à lui imprimer une force vive $\frac{\varpi v^2}{2g}$, qui repr toute la dépense de travail s'il n'y avait pas de frottements e causes de perte dans le trajet. Or, à son passage à l'orifice d' la section se trouve à son minimum, la vitesse de l'eau v, lo machines développent toute leur puissance, n'atteint jamais Quant au poids d'eau dépensé par cheval indiqué et par heu toujours inférieur à 500 litres. La force vive imprimée à l'ea culation au point du trajet où cette force vive est à son max donc moindre que $\frac{500 \times 4^2}{2g} = 408^{k.m.}$, ce qui représente s $0^{ch},0015$.



Imp. Auguste Bry Paris.

Ce serait là une dépense tout à fait insignifiante, mais en réalité le vail employé à faire mouvoir les pompes est quinze à vingt fois plus nd, et cela pour les motifs suivants.

D'abord les orifices de prise d'eau et d'évacuation sont percés nor-lement à la muraille du navire, de sorte qu'il faut puiser et refouler pendiculairement à la direction du sillage, c'est-à-dire dans un cou-nt qui est animé d'une vitesse de 5 à 7 mètres par seconde, ce qui t inévitablement donner lieu à une certaine résistance.

Puis la position du condenseur d'une part, et celle des orifices utre part, sont généralement déterminées en vue seulement de ndre la machine compacte et en même temps aisément accessible, ns se préoccuper beaucoup des coudes des tuyaux, qui sont souvent s-nombreux et très-brusques.

Ensuite, dans le condenseur lui-même, l'eau, après avoir parcouru groupe de tubes, est obligée, pour traverser un nouveau groupe, de endre une vitesse directement opposée à celle qu'elle avait dans le emier ; de sorte qu'il y a, ainsi que nous le prouverons un peu plus in, annulation à peu près complète, après chaque passage dans un oupe, de la force vive qui était nécessaire pour opérer ce passage.

Enfin il y a les frottements dans les tuyaux et dans les tubes.

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner si la dépense de travail néces-ire pour opérer la circulation de l'eau dans les condenseurs à sur-ce, installés comme ils le sont habituellement, est en réalité fort table. Voici quelques données expérimentales, malheureusement u nombreuses, sur l'importance de cette dépense.

Sur le *Rochambeau*, dont nous avons déjà parlé dans le cours de tte étude, la pompe à air, et la pompe de circulation, qui étaient alter-tives, étaient mues par une machine spéciale, et la dépense en puis-nce indiquée, développée sur les pistons de cet appareil s'élevait à 1/2 p. 0/0 de la puissance indiquée de la grande machine. Sur ce iffre, on peut estimer que 2 1/2 p. 0/0 environ devaient s'appliquer la pompe de circulation seule. Sur les avisos à roues, le *Pétrel* et *Antilope* (machines du Creusot), la circulation est faite au moyen une pompe centrifuge mue par un appareil auxiliaire, dont la puis-nce indiquée est de 2 à 2 1/2 p. 0/0, celle de la machine proprement te.

Enfin, d'après les données que nous avons pu recueillir sur les ma-nines auxiliaires attelées aux pompes centrifuges des paquebots de

la compagnie générale transatlantique, la puissance indiquée que développent ces petits appareils doit s'élever aussi aux environs de 2 p. 0/0 du travail fourni par la grande machine.

15. Mais il ne faut pas perdre de vue que les 2 à 2 1/2 p. 0/0 dépensés pour faire mouvoir les pompes de circulation du *Rochambeau* et du *Petrel* ne sont pas uniquement employés à mettre l'eau en mouvement et à vaincre les résistances opposées à ce mouvement. Une forte proportion de cette dépense doit être absorbée par la pompe elle-même, et il est fort probable qu'il n'y a guère que 50 p. 0/0 environ du total, et même peut-être 25 p. 0/0 seulement pour le *Petrel*, qui a une pompe rotative, qui soient réellement utilisés pour la circulation.

En admettant comme approximation un chiffre d'utilisation de 50 à 25 p. 0/0, et en partant des volumes d'eau mis en mouvement sur le *Rochambeau* et sur le *Petrel*, qui sont connus, on trouve que la pression ou charge d'eau nécessaire pour opérer directement la circulation dans les condenseurs de ces navires doit certainement être *tout au moins* de 6 mètres.

Ce résultat s'accorde, du reste, avec les expériences faites par M. Convers, ingénieur en chef de la compagnie générale transatlantique. Cet ingénieur a constaté, sur plusieurs navires de sa compagnie, que la pression mesurée au manomètre sur les tuyaux des pompes rotatives, qui agissent par refoulement, s'élevait à la sortie de la pompe à 40%ₘ de mercure ; ce qui correspond à une hauteur d'eau de 5^m44. Or, pour avoir la charge totale réellement nécessaire, il faudrait ajouter quelque chose à ce chiffre, afin de tenir compte de la résistance opposée à l'entrée de l'eau dans le navire par la crépine, le robinet et les premiers coudes du tuyautage ; et il y a par suite tout lieu de penser que, pour ces navires, comme pour le *Rochambeau* et le *Petrel*, la pression nécessaire à la circulation s'élève aussi à 6 mètres au moins.

Avec le condenseur à injection, la pompe à air doit aspirer dans un vide de 60%ₘ de mercure environ, ce qui revient à élever cette eau d'une hauteur de 8^m16. Mais aussi avec l'injection la dépense d'eau n'est guère que de 26 litres par kilogramme de vapeur, tandis qu'avec le condenseur à surface on emploie ordinairement *au moins* 40 litres. La dépense de travail du dernier cas est donc à celle du premier comme 40×6 est à $26 \times 8{,}16$, c'est-à-dire comme 240 : 212.6.

De sorte qu'en définitive l'emploi du condenseur à surface ne présente pas, sous le rapport de la dépense de travail qu'entraîne le fonctionnement des organes auxiliaires, l'avantage qu'on aurait cru pouvoir en attendre *à priori*.

Toutefois, ainsi que nous l'avons déjà fait observer, cet état de choses doit être attribué en grande partie aux dispositions adoptées pour l'établissement de la circulation de l'eau, et nous pensons qu'à ce point de vue l'installation en usage est susceptible de quelques perfectionnements.

16. *Considérations sur les conditions dans lesquelles s'opère la circulation à l'intérieur d'un condenseur à surface.* Pour déterminer par quelles modifications on arriverait à améliorer les condenseurs à surface, il faut chercher à se rendre compte de la manière dont les choses se passent dans les conditions actuelles.

Considérons d'abord, au lieu du condenseur lui-même, un simple réservoir dans lequel l'eau entre par un orifice et sort par un autre orifice. L'expérience nous apprend que, dans ce cas, la veine liquide se rend d'un orifice à l'autre, par la route la moins longue à parcourir, ainsi qu'il est indiqué sur la figure 3. L'eau n'est pas renouvelée dans les autres parties de la capacité, et si l'on y introduit des corps légers, on reconnaît en effet qu'ils sont simplement animés d'un mouvement de tournoiement.

Si l'on vient à gêner la circulation par des diaphragmes, comme dans la figure 4, on augmente la longueur du parcours, mais ce parcours continue à s'effectuer suivant le même principe, c'est-à-dire que la veine prend toujours le chemin le moins long ; de sorte qu'il y a encore une portion plus ou moins considérable du volume liquide qui n'est pas renouvelée, et qui ne fait qu'effectuer des tournoiements.

Le phénomène est plus complexe quand il s'agit d'un condenseur avec tubes divisés en plusieurs groupes; toutefois l'analogie nous porte à considérer comme certain que si la section des tubes est supérieure à celle du tuyau d'arrivée, il y aura sans nul doute une partie de ces tubes qui ne seront pas utilisés. Voici, suivant nous, ce qui doit se passer.

L'eau éprouve à chaque instant de son trajet des pertes de force vive par les frottements et par les changements de direction qu'elle subit; il faut donc pour lui restituer la vitesse voulue, qu'il existe des différences de pression d'un point à l'autre de la masse liquide, et ces

différences doivent se rencontrer non-seulement quand on compare les deux extrémités d'un même groupe, mais aussi quand on ne considère simplement qu'un des compartiments situés à l'entrée ou à la sortie d'un groupe. Ainsi pour un condenseur à trois parcours tel que celui de la (*fig.* 5), la pression *moyenne* de la boîte A doit être plus forte que celle de B, celle de B plus forte que C, etc.; et en outre dans la boîte A elle-même la pression doit diminuer à mesure que l'on s'éloigne du point d'aboutissement du tuyau d'arrivée. Il suit de là que l'eau doit circuler rapidement dans les tubes situés près de l'arrivée en a, moins vite dans ceux qui sont plus éloignés de ce point, et enfin pas du tout dans ceux qui aboutissent en b, à l'autre extrémité de la boîte A.

Ces considérations, toutes incomplètes qu'elles sont, suffisent pensons-nous, pour montrer que dans nos condenseurs tels qu'ils sont établis, il doit y avoir une portion des tubes qui n'est pas utilisée, et cette manière de voir trouve sa confirmation dans la différence que nous avons signalé exister entre le coefficient de conductibilité qui convient au condenseur de la *Dives*, et celui auquel on est conduit par les résultats des expériences du *Rochambeau*.

17. Mais ce n'est pas là le seul inconvénient des dispositions en usage, et elles ont aussi celui de contribuer pour une certaine part à l'exagération de la dépense de travail nécessaire pour opérer la circulation.

Pour estimer approximativement cette influence, nous simplifierons les faits, en supposant que la circulation s'opère également bien dans les n groupes de tubes employés, et nous nommerons p_0, p_1.... p_n les pressions existant dans les boîtes A, B, etc.

L'eau devant changer complétement de direction à l'extrémité de chaque parcours, la vitesse qu'elle possède en arrivant dans l'une quelconque des boîtes doit être sensiblement annulée, puis restituée en sens inverse par la différence de pression existant d'une boîte à l'autre; de sorte que la différence de pression $p_1 - p_2$ par exemple, représente exactement la force nécessaire pour imprimer à l'eau sa vitesse et pour lui faire parcourir le groupe correspondant; et comme d'ailleurs tous les groupes ont même section et même longueur, on doit avoir:

$$p_0 - p_1 = p_1 - p_2 .... = p_{n-1} - p_n,$$

et par suite,

$$p_0 - p_n = n\,(p_0 - p_1).$$

il est admis que la surcharge due aux frottements dans les tuyaux ır mesure l'expression $q\frac{L}{D}v^2$, dans laquelle v est la vitesse, L la ıeur et D le diamètre des tubes, et enfin q un certain coefficient. autre part la hauteur de chute nécessaire pour obtenir une vitesse fournie par la relation $h=\frac{v^2}{2g}$.

ı a donc

$$p_0-p_1=v^2\left(\frac{1}{2g}+q\frac{L}{D}\right),$$

.r suite,

$$p_0-p_n=nv^2\left(\frac{1}{2g}+q\frac{L}{D}\right).$$

ıant au travail dépensé pour faire passer le poids d'eau ϖ il aura mesure $\varpi(p_0-p_n)$. Et comme d'ailleurs en nommant σ la section groupe, on a $v=\frac{\varpi}{\sigma}$, on obtient finalement pour la dépense de ıil,

$$\varpi(p_0-p_n)=n\frac{\varpi^3}{\sigma^2}\left(\frac{1}{2g}+q\frac{L}{D}\right).$$

au lieu de diviser le faisceau en n groupes, on pouvait partager ite l'eau entre tous les tubes, ce qui conduirait à ne donner à cette ıu'une vitesse $\frac{v}{n}$ en la faisant passer par une section $n\sigma$, on n'au- dépenser que,

$$\frac{\varpi^3}{n^2\sigma^2}\left(\frac{1}{2g}+q\frac{L}{D}\right),$$

à-dire $\left(\frac{1}{n}\right)^3$ seulement du total précédent.

Cette conclusion se trouve numériquement dépassée par les tats de l'expérience suivante qui a été exécutée à l'établissement lret[1].

---

[1] es résultats dont il s'agit nous ont été communiqués par M. l'ingénieur de la ne Joëssel, qui nous a fait observer que les vitesses données étaient les ınes de plusieurs essais, et que les vitesses mesurées variaient souvent d'un à l'autre, sans cause apparente.

On a pris trois tubes de $1^m 18$ de longueur et $18^m/_m$ de diamètre, que l'on a disposés comme s'ils composaient les trois groupes d'un condenseur ; puis on a fait passer l'eau sous les charges de $1^m 00$, $1^m 50$ et $2^m 00$, d'abord à travers un seul tube, ensuite à travers deux tubes, enfin à travers les trois, et on a mesuré à différentes reprises les vitesses dans chacun de ces neuf cas.

Suivant la loi généralement admise qui fait varier les résistances proportionnellement au carré de la vitesse, on doit avoir pour chacun des systèmes de un, deux et trois tubes : $h = q_1 v^2$, $h = q_2 v^2$ et $h = q_3 v^2$; et comme on a trois expériences pour chaque disposition on a trois valeurs de q_1 q_2 et q_3 dont on peut déduire des moyennes. C'est ce qui a été fait dans le tableau ci-après :

HAUTEUR de chute.	APPAREIL A UN TUBE.		APPAREIL A DEUX TUBES.		APPAREIL A TROIS TUBES.	
	vitesse.	q_1	vitesse.	q_2	vitesse	q_3
m.	m.		m.		m.	
1,00	2,02	0,208	1,46	0,469	1,12	0,[illegible]
1,50	2,61	0,220	1,82	0,453	1,32	0,863
2,00	3,01	0,220	2,02	0,416	1,69	0,702
Moyennes [1].		0,216	»	0,446	»	0,788

Or, si nous considérons un faisceau de six tubes formant un seul groupe de six, ou deux groupes de trois, ou trois groupes de deux, il faudra, pour faire passer la même quantité d'eau par unité de temps dans chacun de ces systèmes, des vitesses v, $2v$ et $3v$, et les pressions nécessaires seront : $h_1 = q_1 v^2$, $h_2 = 4 q_2 v^2$, $h_3 = 9 q_3 v^2$; c'est-à-dire en introduisant les valeurs de q_1 q_2 et q_3, $h_1 = 0{,}216 v^2$, $h_2 = 1{,}786 v^2$ et $h_3 = 7{,}092 v^2$. De sorte qu'on a $h_2 = 8{,}2 h_1$ et $h_3 = 32{,}8 h_1$. D'après la théorie du paragraphe 17 on aurait dû avoir $h_2 = 8 h_1$ et $h_3 = 27 h_1$.

L'expérience, faite il est vrai sur une trop petite échelle pour qu'on puisse en déduire des appréciations numériques parfaitement rigoureuses, confirme donc tout au moins cette conclusion à laquelle nous étions arrivés par le raisonnement : que le partage du faisceau tubu-

[1] En se reportant aux formules du paragraphe précédent on voit que $q_n = n \left(\frac{1}{2g} + q \frac{L}{D}\right)$. Les valeurs moyennes de q_1, q_2 et q_3 introduites dans cette équation donnent pour q avec un parcours, 0,0025, avec deux parcours, 0,003[illegible] et avec trois, 0,0032.

aire en groupes parcourus successivement fait croître dans une proportion très-rapide, la résistance à vaincre pour opérer la circulation.

19. *Indication sommaire des dispositions à l'aide desquelles on pourrait améliorer les conditions dans lesquelles s'opère la circulation.* Il résulte des considérations qui précèdent, qu'il y aurait un intérêt marqué, d'abord *au point de vue de la conductibilité* et par suite de la réduction possible du poids du condenseur, ensuite à *celui de la dépense de travail*, et partant aussi de la dépense première d'installation des appareils mécaniques employés à opérer la circulation, à répartir directement et également l'eau réfrigérente entre tous les tubes sans avoir recours à la division en groupes parcourus successivement. Ce résultat, qu'on ne saurait il est vrai obtenir du premier coup sans études expérimentales préalables, nous paraît parfaitement réalisable, et le principe qui doit servir de point de départ aux essais est celui-ci.

L'eau qui traverse un réservoir suit le chemin le plus court d'un orifice à l'autre, c'est-à-dire celui qui présente le moins d'obstacles. Si donc nous arrivons à obtenir que le passage à travers les tubes présente pour tous des résistances *absolument équivalentes*, il n'y aura pas de raison pour que la répartition ne se fasse pas également entre eux.

Pour réaliser cette condition nous proposerons d'intercaler entre les tubes et le tuyau d'arrivée un diaphragme *ab* (*fig.* 6), percé de trous situés juste en regard de chacun des tubes et présentant ensemble une section totale égale au plus à celle du tuyau. La position *c* de l'arrivée de ce tuyau devra être déterminée de manière à égaliser autant que possible les trajets des filets liquides du point *c* aux différents trous; mais, quoi qu'on fasse, les différences de longueur de ces trajets entraîneront des différences de résistance, et on devra les compenser par des difficultés opposées en sens inverse dans la traversée du diaphragme. Ainsi, sur le contour du plateau *ab*, c'est-à-dire pour les points les plus éloignés, les trous seront percés en mince paroi ; tandis qu'au contraire, à mesure qu'on approchera du point *c* on conservera une plus grande épaisseur au diaphragme, de manière à accroître la longueur et la résistance des trous. Au besoin même on pourrait, pour obtenir l'accroisssement de résistance voulu, remplacer chacun des trous du centre du plateau par d'autres plus petits, mais plus nombreux, présentant la même section totale.

Il est évident qu'à l'aide d'une pareille disposition on doit arriver obtenir sur toute la surface *ab*, et juste en face de tous les tubes, de petits jets d'eau ayant tous des vitesses égales. Ces vitesses seront, il est vrai six à sept fois plus grandes que celles qu'il faut conserver à l'eau dans les tubes eux-mêmes, mais on les amortira par le frottement contre la masse liquide contenue dans la boîte *abcd*, soit en donnant une épaisseur assez grande à cette boîte, soit en diminuant les diamètres des filets d'eau.

Une disposition semblable devra, bien entendu, être adoptée pour la sortie des tubes afin d'obtenir la réalisation complète de cette condition, que les résistances dans tout le trajet soient absolument équivalentes pour tous les filets d'eau.

20. Pour apprécier l'influence qu'aurait la modification qui précède sur le coefficient de conductibilité, et par suite sur la réduction de surface qui deviendrait possible, il faudrait connaître à quel chiffre peut être estimée la portion non utilisée de la surface des condenseurs actuels; mais nous manquons de données pour faire une évaluation de cette espèce, et tout ce que nous pouvons dire c'est qu'il y aurait certainement une économie.

Quant à la réduction opérée dans la dépense de travail, on pourrait à la rigueur la calculer approximativement au moyen des formules et des coefficients des articles 17 et 18, en négligeant toutefois la résistance des diaphragmes, qui nous est inconnue. Mais nous croyons inutile de faire ce calcul, parce que des expériences faites seulement sur un groupe de trois tubes s'éloignent tellement des conditions d'établissement de nos condenseurs dans lesquels les tubes se comptent par centaines et même par milliers, qu'il serait imprudent de chercher à en déduire des appréciations numériques. Tout ce que nous sommes en droit d'affirmer, c'est que de ce côté l'économie serait certainement considérable.

21. *De l'emploi du sillage du navire pour opérer la circulation de l'eau.* Nous ne terminerons pas cette étude sans examiner, autant du moins que cela est possible en l'absence de données expérimentales, la question de l'emploi du sillage du navire pour opérer la circulation de l'eau dans les condenseurs [1].

[1] La condensation par le sillage a déjà été expérimentée; mais en envoyant la vapeur dans des tuyaux établis le long de la quille ou des façons du bâtiment.

Cette solution est séduisante au premier abord. L'eau en mouvement t là pour ainsi dire sous la main et, *à priori,* il semblerait devoir être us économique d'utiliser ce mouvement que d'en produire un autre moyen d'un mécanisme dont le fonctionnement doit entraîner à lui ui une certaine dépense de travail. Puis on serait ainsi dispensé des mpes et des moteurs auxiliaires, qui sont exposés aux avaries et à sure, et qui en outre exigent une surveillance continuelle; et cet antage suffirait largement à lui seul pour recommander l'emploi du océdé dont il s'agit.

Les dispositions à adopter pour mettre le système en application se ésentent du reste d'elles-mêmes à l'esprit, et n'offrent aucune difulté d'exécution pratique. Voici celles auxquelles nous proposerions ivoir recours.

Pour obtenir que l'eau pénètre dans le navire aussi abondamment et ssi facilement que possible, les orifices d'entrée et de sortie deaient s'ouvrir perpendiculairement à la direction du sillage et par ite aux façons du bâtiment, comme il est indiqué sur la figure 7. Puis , n de réduire la résistance opposée au mouvement du navire, il conendrait d'abord que ces orifices ne présentassent au courant que s arêtes tranchantes, et ensuite que les saillies ainsi faites sur la rène fussent raccordées aux formes générales, tant sur l'arrière que sur vant, par des soufflages rapportés du genre de *ab*, se prolongeant sez loin pour qu'il n'y ait pas de parties creuses dans les nouvelles nes d'eau qui résulteraient de cette addition.

L'orifice d'entrée serait, il faut le reconnaître, exposé à être obsué par les herbes que pourrait entraîner le courant; mais cet inconnient n'est guère à redouter en pleine mer, surtout pour une ouverre située au-dessous de la flottaison, et il serait facile d'imaginer un stème de râteau mu par en dedans du navire, qui permettrait de déger au besoin cet orifice.

Ainsi l'installation du système ne présenterait pas de difficulté d'exétion. Mais avant de décider s'il y aurait intérêt à en faire l'essai, il nvient d'examiner :

1° Si l'emploi du sillage est au point de vue de la dépense de puisnce motrice, plus ou moins avantageux que celui d'une pompe; et

système, qui soulève du reste diverses objections, n'a sans doute par donné résultats très-satisfaisants, car on n'en a pas renouvelé l'essai.

2° si la pression sur l'orifice d'entrée jointe à la dépression à l'orifice de sortie déterminée par l'effet du sillage, donne un total assez élevé pour obtenir la vitesse de circulation voulue.

22. Si l'eau admise par l'orifice d'entrée pouvait continuer son chemin en ligne droite et sans éprouver de frottements, en un mot sans rencontrer aucune résistance, elle conserverait son mouvement relatif en vertu de sa vitesse acquise et par suite les pressions seraient les mêmes aux deux orifices, et l'établissement de ces ouvertures n'influerait en rien sur la marche du navire. Mais il n'en sera pas ainsi en réalité, et par cela même qu'il y a des changements de direction et des frottements, l'eau ne pourra passer qu'en vertu de la différence de pression qui s'établira de l'orifice avant à l'orifice arrière.

Cette différence de pression $h_0 - h_1$ augmentera le travail nécessaire pour donner au navire la vitesse V, de la quantité $(h_0 - h_1) \times \omega \times V$, ω étant la section commune des orifices. Quant au travail théorique nécessaire pour obtenir la circulation, il serait seulement de $(h_0 - h_1) \times \omega \times v$. Les deux quantités de travail considérées sont donc entre elles comme V est à v.

Or voici, pour quelques-uns des navires déjà cités dans le cours de cette note, les relations qui existent dans la marche à toute vapeur entre V et v.

NOMS DES BATIMENTS.	VITESSE RELATIVE à l'orifice d'entrée v	VITESSE du bâtiment V	RAPPORT $\frac{v}{V}$
	m.	m.	
Infernet	2,53	7,56	0,33
Dives	1,87	5,03	0,37
Suffren	3,77	7,29	0,52

Les valeurs de $\frac{v}{V}$, qui représentent précisément le rapport du travail nécessaire pour opérer la circulation, à l'augmentation de travail résultant qui sera opposée à la marche du navire, sont, comme on le voit, assez voisines, et même peut-être un peu inférieures aux coefficients d'utilisation des pompes. Il ne paraît donc pas, au premier abord, y avoir intérêt sous le rapport de l'utilisation de la puissance motrice à recourir au sillage pour opérer la circulation de l'eau ; mais

rver que le nouveau système aurait indirectement pour uire la charge nécessaire; par suite de ce fait qu'on n'au-)uiser et à refouler l'eau perpendiculairement au courant, :ertainement entrer pour une part importante dans la résis-)n doit vaincre avec l'installation usuelle. Il est donc pro- .out compte fait, le mode de procéder qui nous occupe un certain avantage. Il nous reste à examiner si la pres- : serait suffisante pour obtenir la vitesse voulue.

st pas douteux que le sillage aura pour effet d'exercer une 'orifice d'entrée et une dépression à l'orifice de sortie; et e il passera toujours certaine quantité d'eau à travers le . Toute la question est de savoir si ce passage se fera avec)ulue pour que cette quantité d'eau soit suffisante. La vi- vire et celle du passage à travers les orifices seront du :ntre elles par une relation facile à établir. Ainsi la diffé- ressions sera, comme dans les cas analogues, proportion- rré de la vitesse relative $V - v$, avec laquelle l'orifice d'en- ppé par le sillage; de sorte qu'on aura, $h_0 - h_1 = Q(V - v)^2$. ôté, la résistance présentée par le condenseur et le tuyautage ıre qv^2; ce qui donne $h_0 - h_1 = qv^2$, d'où $Q(V - v)^2 = qv^2$,

$$= 1 + \sqrt{\frac{q}{Q}}.$$

: de circulation sera donc proportionnelle à la vitesse du omme la dépense de vapeur croît à peu près en raison de : développée et par suite du cube de la vitesse du sillage, ue, si la quantité d'eau est suffisante pour les grandes vi- era en excès pour les petites vitesses. On remédierait du ıent à cet inconvénient en masquant une partie des tubes :sses réduites, et l'important serait par suite de s'assurer l'on obtiendra la quantité d'eau voulue lorsque l'appareil toute sa puissance.

ıs, il est très-probable que cette condition ne saurait être : l'installation actuelle des condenseurs. Nous avons vu en :harge d'eau nécessaire pour faire circuler l'eau dans ces 'squ'on marche à toute vapeur est de 6 mètres au moins. *ıfernet*, par exemple, le sillage du navire est alors de 7m55 a vitesse de l'eau, à l'orifice d'entrée, de 2m55 ; de sorte que :lative en vertu de laquelle l'orifice est pressé atteint seu-

lement 5m00, et la pression $h = \frac{v^2}{2g}$ qu'exercerait un pareil coura s'il s'agissait d'une surface pressée par ce courant, ne s'élève qu'à 1m27.

On peut donc affirmer que la circulation ne pourra être obtenue le moyen du sillage qu'à la condition qu'on commencera par dimin les résistances que les dispositions usuelles opposent à cette circ tion. Nous avons indiqué précédemment un moyen d'obtenir déjà réduction importante, et nous avons montré que ce moyen appliqu un petit condenseur de six tubes réduirait la charge nécessaire à 1/ environ de ce qu'elle doit être avec le partage des tubes en tr groupes. Il resterait à déterminer, par des expériences en grand, la duction qu'on pourrait obtenir sur des condenseurs véritables; p à mesurer par des expériences d'un autre genre la grandeur des pre sions dont le sillage permettrait de disposer.

Le succès n'est pas impossible, et le résultat à obtenir est ass important pour mériter des tentatives sérieuses. On pourrait, en eff si l'emploi du sillage devenait applicable, supprimer les pompes et moteurs auxiliaires, qui non-seulement sont sujets comme tous organes mobiles aux avaries et à l'usure, mais qui exigent en outr pendant leur fonctionnement, une surveillance incessante.

Le recours à un appareil auxiliaire ne serait plus nécessaire que p la mise en marche, ou bien dans un cas exceptionnel, comme d'une remorque à donner qui viendrait diminuer la vitesse du ment; et la puissance motrice très-réduite de cet appareil po dans ces circonstances être empruntée à d'autres moteurs auxili et par exemple aux petits chevaux des pompes alimentaires.

AUDENET,
Ingénieur de la mar

NOTE

SUR

OBSERVATIONS DE NUIT.

---

quelques années les observations de nuit ont pris, dans toutes es, une importance considérable, que l'on doit attribuer, en ırtie, aux conditions nouvelles qu'à fait naître la transforma- ıavires à voile en navires à vapeur.

d'hui, en effet, par raison de vitesse et d'économie, le plus min est le plus souvent la route qu'il convient de faire.

versées de cap en cap et les atterrages en pleine nuit consti- :as ordinaire de la navigation, au lieu d'en être l'exception.— lus acceptable, sauf le cas de force majeure, d'attendre ou de ›ur reconnaître une terre en vue.

ı nécessité, pour un navire à vapeur, de pouvoir déterminer ›n à un moment *quelconque* non-seulement du jour, mais ır ne pas dire *surtout*, de la nuit.

servations de soleil sont et resteront probablement pendant s les plus précises; mais ces observations, limitées à certaines à certains azimuts, sont : tantôt rendues impossibles par ciel, tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, conduisent à des métriques dont la direction n'a aucun rapport avec la route. che, il est bien rare de n'apercevoir ni une étoile, ni une ans le courant de toute une nuit. Il est bien rare aussi, par- ›iles vues entre les nuages, de n'en pas trouver une placée

comme il convient, c'est-à-dire sur la perpendiculaire de la r(faire.

Les observations d'étoiles ou de planètes sont donc appelées à un rôle plus important que celles du soleil; mais, pour que les rés ne soient pas plutôt dangereux qu'utiles, il est une condition indi sable et suffisante:

Il faut que la limite des erreurs possibles puisse toujours être d minée avec précision.

Plusieurs tentatives ont été faites pour rendre praticable, à l'observation des hauteurs sans l'aide de l'horizon de la mer.

La plus remarquable de ces tentatives est celle de M. Ric ancien officier de marine.

M. Richard plaçait un niveau à bulle d'air au-dessus de la l du sextant, parallèlement à l'axe de ladite lunette.

Un miroir à 45°, placé dans le tube, renvoyait l'image de la vers l'oculaire. — Ce dernier ne se composait que d'une 1/2 le

L'œil pouvait de cette façon percevoir à la fois le fil horizon réticule, l'image de l'étoile réfléchie et celle de la bulle.

L'instrument était réglé de façon que, lorsque l'axe optique lunette était horizontal, l'image de la bulle du niveau semblai sextée par le fil du réticule.

Si, à ce moment, l'étoile était aussi sur le fil, la position de l'a donnait nécessairement la hauteur.

Avec un peu d'habitude, un observateur ordinaire parvenait blir assez rapidement la triple coïncidence.

Deux raisons ont empêché de donner suite à cet essai. L grave réside dans l'impossibilité où on se trouvait de contrôler la calité du plan du limbe au moment du contact.

La seconde provient de ce fait : c'est que *l'inertie* de tout placé loin du centre de gravité du navire est inévitablement m jeu par les mouvements de translation.

Les indications des pendules, niveaux, etc., se trouvent don jours faussées, et cela, de quantités souvent considérables, sa l'observateur en ait conscience.

Le principe de la conservation des axes de rotation présent d'avenir.

Un tore, suspendu par son centre de gravité, et tournant rapid

›ur de ce point, reste parallèle à lui-même en dépit des mouvements plus violents.

›es toupies, munies de glaces, ont été essayées. Mais, en dehors de ifficulté que présente l'observation d'une image réfléchie dans une :e, lorsque l'œil et la direction du plan du miroir changent conmment de positions relatives, comment s'assurer de l'horizontalité la glace au moment de la mise en mouvement de l'appareil?

:n résumé, malgré l'intérêt de premier ordre que présenterait :r les temps de brume et pour la nuit, la possibilité d'obtenir des teurs, sans l'aide de l'horizon de la mer, le problème est loin d'être ›lu.

.ugmenter a visibilité de l'horizon est la deuxième manière d'envier la question.

›ans ce sens, M. Laurent a obtenu des résultats qui constituent un itable progrès.

I. Laurent s'est proposé :

.° D'augmenter la visibilité de l'horizon par l'emploi d'une lunette Galilée à large objectif;

!° De rendre l'observation du contact plus facile en transformant ›age réfléchie de l'étoile en une ligne lumineuse, au moyen d'une tille cylindrique placée entre le grand et le petit miroir.

.'expression « contact plus facile » a besoin d'être définie.

I. Laurent pense que, lorsque les objets sont peu distincts, l'œil se ›tracte d'une façon différente suivant qu'il s'agit de percevoir des nts ou des lignes.

›e là son idée ingénieuse de rendre la vision plus nette, en remçant le point lumineux formé par l'étoile par une ligne indéfinie 'allèle à l'horizon.

I existait à bord du *Jean-Bart* (1871-72-73) plusieurs octants ›rent.

›es expériences comparatives nombreuses faites par les officiers, ›c cet instrument et avec un sextant Lorieux ordinaire, ont amené ı conclusions suivantes :

1° Avec l'octant de nuit on peut obtenir aisément des hauteurs à ›u 8 minutes, lorsque depuis longtemps, pour l'instrument ordinaire, ›rizon est devenu invisible ;

2° L'augmentation de la visibilité est due surtout à l'emploi d'une ›ette à large objectif, mais la lunette adoptée laisse à désirer ;

3° L'emploi du verre cylindrique présente des avantages incontestables lorsque l'étoile observée est très-scintillante.

En dehors de ce cas, l'utilité est moins évidente.

En résumé, l'octant de M. Laurent constitue un progrès considérable, mais il présente un inconvénient : celui d'être un instrument spécial.

M. le commandant Duburquois, le commandant Olry et tous les officiers du *Jean-Bart* ont émis l'opinion que les observations de nuit n'auraient chance d'entrer dans le domaine de la pratique quotidienne que lorsqu'elles pourraient être faites avec l'instrument ordinaire, plus ou moins modifié.

J'ai cherché à atteindre ce but et je résume, ci-après, les expériences faites et les résultats obtenus.

Les premiers essais ont porté exclusivement sur la lunette. Des monocles système Galilée et système astronomique, de grossissements et de champs différents, établis alternativement sur un sextant Lorieux et sur un octant Laurent, m'ont bientôt démontré que la *condition* la plus *essentielle* à réaliser, pour augmenter la visibilité de l'horizon, était un *grand champ*.

Ce fait pouvait être prévu.

En effet, M. De Sénarmont, traitant des limites de la visibilité, écrit :

« De plusieurs lignes d'égale largeur, tracées sur le même fond, les plus courtes cessent d'être visibles avant les plus longues. » Puis, « à éclat intrinsèque égal, un même objet est d'autant plus nettement visible, qu'il a plus de grandeur apparente. »

Il est d'ailleurs facile de se convaincre de la vérité de ces principes en tendant, sur un fond blanc, des cheveux de longueurs différentes;— à une certaine distance, les plus longs sont les seuls visibles.

Un grand champ, pour une clarté intrinsèque maxima, est donc la condition que doit remplir une lunette de nuit destinée à percevoir une ligne de *longueur indéfinie.*

Si, à cette considération, on ajoute que, pour une même clarté, la précision des contacts croit proportionnellement à la vitesse du déplacement apparent de l'astre, c'est-à-dire proportionnellement au grossissement, on est amené à prévoir que le système astronomique sera supérieur au système de Galilée.

Mais cette conclusion est loin d'être admise. — L'emploi universel des jumelles, pour *voir* la nuit, a répandu l'opinion inverse.

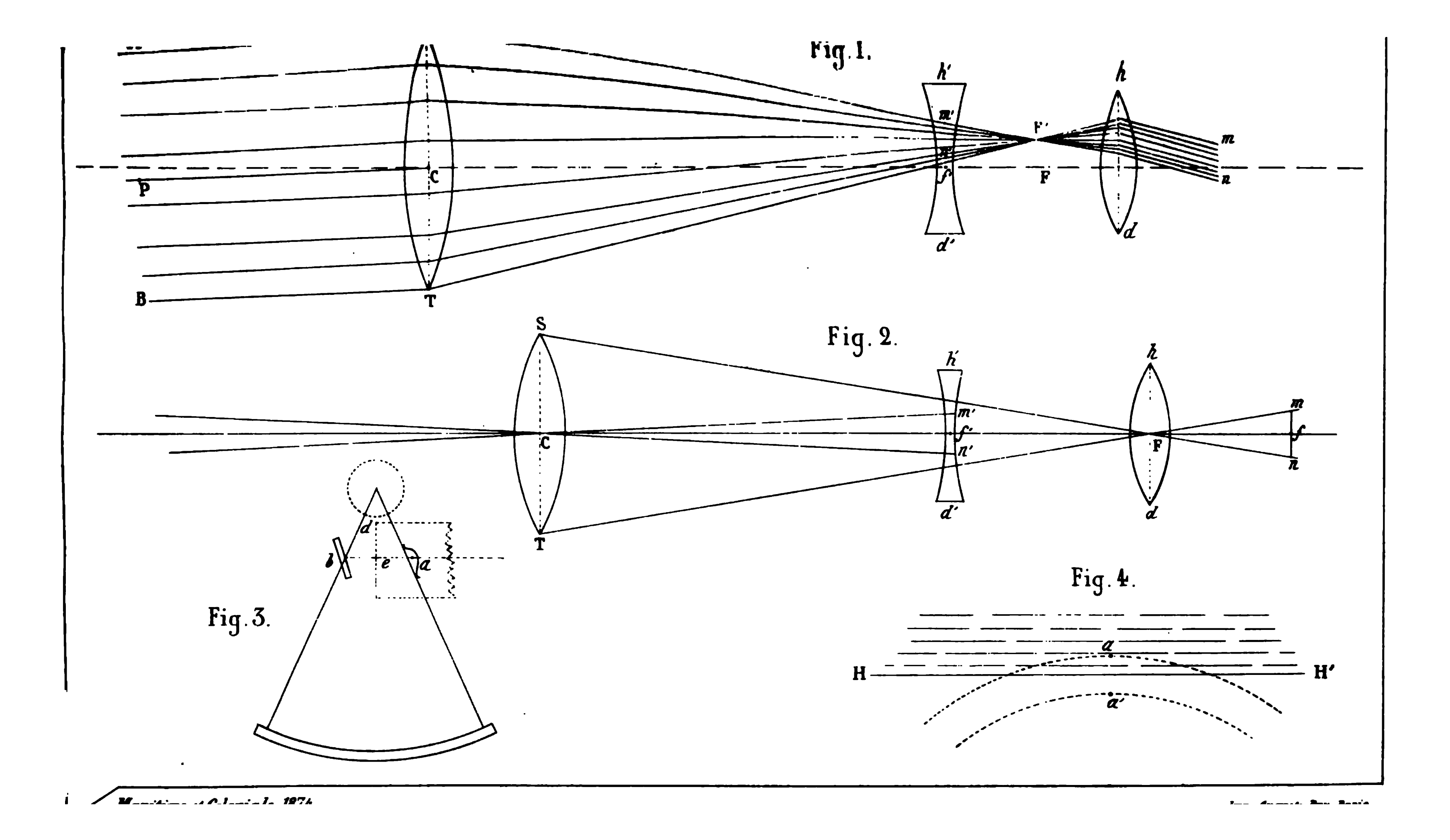


Fig. 1.
h'
h
m'
F'
m
C
F
n
P
d
d'
B
T
S
Fig. 2.
h'
h
m'
m
C
f'
F
f
n'
n
d'
d
T
d
b
e
a
Fig. 3.
Fig. 4.
a
H
H'
a'

Sous ce rapport, il y a, non erreur, mais malentendu. Pour *voir* un ıvire, objet de grandeur finie, contenu entièrement dans le champ, s jumelles sont préférables en ce sens que, sous une faible dimension, les donnent le maximum de clarté, clarté d'ailleurs augmentée par ıite du concours des deux yeux.

Au contraire, pour distinguer la ligne indéfinie de l'horizon de la ıer et préciser un contact, *la quantité d'horizon vu* prime toute autre onsidération et rend l'avantage au système astronomique.

Mais comme ce fait est en définitive le point capital de la question, est utile de remettre en mémoire les relations qui existent entre la larté, le champ et le grossissement.

On sait que pour une lunette d'un système quelconque on a :

$$\frac{\text{clarté avec lunette}}{\text{clarté à l'œil nu}} = \frac{\text{surface objectif}}{\text{surface pupille}} \times \frac{1}{\text{gross}^t \text{ de surface}} = \frac{O^2}{\rho^2 G^2}, \quad (1)$$

n désignant par O et ρ les diamètres de l'objectif et de la pupille et ıar G le grossissement linéaire.

Pour que cette expression soit vraie en pratique, abstraction faite de 'absorption par les verres, la condition nécessaire et suffisante est : ue tous les rayons qui ont traversé l'objectif pénètrent dans l'œil.

Analysons donc comparativement ce qui se passe dans une lunette stronomique et dans une lunette de Galilée supposées de même bjectif.

Soit (*pl. I*, *fig.* 1) un objectif ST, de distance focale CF, et un oint lumineux P, supposé à l'infini, que, pour plus de généralité, ous prendrons quelconque en dehors de l'axe principal.

L'objectif reçoit de ce point tous les rayons contenus dans le ylindre ABST.

Ces rayons vont ensuite converger *tous* au foyer secondaire F′.

Si la lunette est du genre astronomique, les rayons arrivent réellement u point F′, continuent ensuite leur route, traversent l'oculaire *hd*) et vont se répandre dans l'intérieur de l'anneau oculaire (*mn*) lit : « cercle de Ramsden » où est placé l'œil.

Si la lunette est du système Galilée, les rayons sont interceptés avant eur croisement en F′, par l'oculaire placé en (*h′d′*).

Dans le premier cas, tous les rayons entreront dans l'œil, si le diamètre (*mn*) du cercle de Ramsden est plus petit ou au plus égal au diamètre de la pupille.

Dans le deuxième cas, tous les rayons entreront dans l'œil si le diamètre $(m'n')$ de la partie de l'oculaire interceptée par le cône SF' est plus petit ou au plus égal au diamètre de la pupille.

Transformons maintenant l'expression de la clarté :

Pour une lunette astronomique on a : $G = \frac{\text{diamètre objectif}}{\text{dia. cercle Ramsden}} = \frac{O}{a}$

en désignant par (a) le diamètre du cercle de Ramsden.

Il vient donc : en transformant l'expression (1)

$$(2) \qquad \frac{\text{Clarté avec lunette astronomique}}{\text{Clarté à l'œil nu}} = \frac{O^2}{\rho^2} \times \frac{a^2}{O^2} = \frac{a^2}{\rho^2}.$$

Mais (a) ne peut être plus grand que (ρ) sous peine de perte de lumière ;

Donc, la ***clarté maxima*** aura lieu, pour $a = \rho$ et sera égale à $\frac{\rho^2}{\rho^2} = 1$.

Valeur pour laquelle le grossissement correspondant sera $\frac{O}{\rho}$ — tout grossissement supérieur diminuerait (a) et par suite diminuerait la clarté — tout grossissement moindre n'augmenterait pas la clarté —

Pour la lunette de Galilée, il n'existe point de cercle de Ramsden. — Néanmoins le terme G peut encore être éliminé.

On a en effet :

$$G = \frac{\text{Distance focale objectif}}{\text{Distance focale oculaire}} = \frac{CF}{Cf} \text{ (fig. 1)},$$

$$\text{mais } \frac{CF}{Cf} \text{ est égal sensiblement à } \frac{ST}{m'n'} = \frac{O}{m'n'}.$$

L'expression (1) de la clarté devient donc :

$$\frac{\text{Clarté avec lunette Galilée}}{\text{Clarté à l'œil nu}} = \frac{O^2}{\rho^2} \times \frac{(m'n')^2}{O^2} = \frac{(m'n')^2}{\rho^2},$$

mais $(m'n')$ ne peut pas être plus grand que la pupille sous peine de perte de lumière, donc :

La ***clarté maxima*** aura lieu pour $(m'n') = \rho$ et sera égale à $\frac{\rho^2}{\rho^2} =$

valeur pour laquelle le grossissement correspondant sera $\frac{O}{\rho}$ — tout grossissement supérieur diminuerait $(m'n')$ et par suite diminuerait la clarté — tout grossissement moindre n'augmenterait pas la clarté.

Au point de vue du grossissement et de la clarté les deux systèmes optiques ont donc *identiquement* la même valeur.

Cherchons maintenant à établir une relation entre les champs des deux lunettes supposées de même objectif et de même grossissement.

Dans la lunette astronomique (*pl.* I, *fig.* 2), la pupille, dont le diamètre est supposé *égal à* (mn), a pour champ de vision le champ de l'oculaire (hd), considéré comme loupe (si aucun diaphragme ne s'y oppose).

Ce champ, limité par les axes secondaires de l'oculaire mF et nF, tangents à la pupille et par suite au cercle de Ramsden, dans le cas considéré, a donc pour expression :

$$\text{tang } 1/2 \text{ champ lunette astronomique} = \text{tang } 1/2\, c = \frac{SC}{CF} = \frac{\frac{O}{2}}{F+f}$$

[F et f étant les distances focales de l'objectif et de l'oculaire].

Dans la lunette de Galilée, l'image étant virtuelle, le champ de vision est limité aux axes secondaires de l'objectif Cm', Cn' tangents à la pupille. — L'expression de ce champ est donc :

$$\text{tang } 1/2 \text{ champ lunette Galilée} = \text{tang } 1/2\, c' = \frac{m'f'}{Cf'} = \frac{\frac{\rho}{2}}{F-f}$$

car les grossissements étant les mêmes, F et f sont égaux dans l'une et l'autre lunette.

En divisant membre à membre, il vient :

$$\frac{\text{tang } \frac{1}{2} c}{\text{tang } \frac{1}{2} c'} = \text{sensiblement } \frac{c}{c'} = \frac{\frac{O}{2}}{F+f} \times \frac{F-f}{\frac{\rho}{2}} = \frac{O}{\rho} \times \frac{F-f}{F+f}.$$

$$\text{mais } \frac{O}{\rho} = G \text{ ; de plus } G = \frac{F}{f} \text{ d'où } f = \frac{F}{G},$$

en remplaçant on a :

$$\frac{c}{c'} = G \times \frac{F - \frac{F}{G}}{F + \frac{F}{G}} = G\left(\frac{G-1}{G+1}\right).$$

Pour qu'une lunette astronomique et une lunette de Galilée de cl*
maxima (= 1) et de même grossissement $\left(\frac{O}{\rho}\right)$ aient aussi le mê
champ, il faudrait donc que l'expression

$$G\left(\frac{G-1}{G+1}\right),$$

soit égale à 1, ce qui conduirait pour G à la valeur $1 + \sqrt{2} = 2,4$; nombre 2, 4 est en effet le grossissement qu'ont adopté les o ciens, pour la plupart des jumelles.

Mais le grossissement importe beaucoup pour la précision des c tacts. — Voyons donc à quel grossissement maximum on peut arri pour une lunette de l'un ou de l'autre système, capable d'être mon sur un sextant.

Comme ici la clarté doit rester maxima, la valeur $\frac{O}{\rho}$ du grossiss ment ne peut être influencée que par les dimensions de l'objectif.

Or, si l'on joint le centre (*a*) (*fig*. 3), de la monture de lunette d'u sextant ordinaire, au centre (*b*) du petit miroir, et si on cherche la v leur (*ed*) de la distance qui reste libre entre cette ligne et la circo férence décrite par les bords du grand miroir, on trouve 27 mill mètres. 50 millimètres environ est donc le diamètre maximum du tu d'une lunette capable d'être montée suivant la direction (*ab*).

Tenant compte de l'épaisseur du tube, il vient 48^{mm} pour l'object mais la pupille, la nuit, atteint de 7 à 8 millimètres de diamètre.

Le grossissement maximum possible est donc $\frac{48}{8} = 6$ et c'est grossissement qu'il convient d'employer, car, pour une valeur pl faible, la clarté ne serait pas augmentée.

Si, maintenant, dans l'expression $G\left(\frac{G-1}{G+1}\right)$,

on fait $G = 6$, il vient :

$$\frac{\text{Champ lun. ast.}}{\text{Champ lun. Galilée}} = 6 \times \frac{5}{7} = 4,3,$$

c'est-à-dire que, pour cette valeur particulière (6) du grossissement, le champ d'une lunette de Galilée, présentant des conditions égales de clarté, sera 4 fois moindre que le champ de la lunette astronomique correspondante.

Cette dernière est donc de beaucoup préférable, puisque, pour les observations de nuit, il s'agit de percevoir une ligne indéfinie, circonstance qui, avons-nous dit, donne au champ une importance capitale.

En dernier lieu, et pour terminer cette digression, nous appelerons l'attention sur une particularité importante : la fixité des images.

Dans le système astronomique, que le point P (*fig.* 1) soit ou ne soit pas sur l'axe principal, l'œil doit être au cercle de Ramsden (*mn*) pour recevoir de ce point le maximum de rayons.

Dans le système Galilée, au contraire, la partie (*m'n'*) de l'oculaire, interceptée par le cône lumineux, change de place sur l'oculaire avec la direction du point..— Il en résulte que l'œil aussi doit se déplacer.

La conséquence de ce fait est que, si l'horizon et l'étoile ne sont pas mathématiquement au point, l'étoile semblera danser sur l'horizon car les deux images à mettre en contact, n'étant pas à la même distance de l'œil, il se produira, par suite du déplacement de ce dernier, un effet de parallaxe. (C'est ce fait qui a arrêté les Américains dans leur tentative de sextants binoculaires.)

Pour la lunette astronomique, des images non exactement au point, restent en *alignement*, en dépit des trépidations de la main.

Me basant sur les considérations précédentes, je me suis procuré une lunette astronomique dont les dimensions sont les suivantes :

Objectif.	Diamètre	40 m/m	Oculaire positif.	Verre de champ.	32 m/m
	Dist. focale...	175		Oculaire p^t dit..	23
				Distance.......	39

Diamètre observé du cercle de Ramsden = 8 m/m
Diaphragme........................ 30
Longueur totale = 175 + 39 + 2 = 216

D'où :

$$\text{Clarté} = 1\ ;\ \text{grossissement} = \frac{40}{8} = 5\ ;\ \text{champ} = 9^{\circ}.$$

Cet instrument, fixé alternativement sur un octant Laurent et un sextant Lorieux, a confirmé entièrement les déductions théoriques précédentes :

La visibilité de l'horizon a été constatée incomparablement plus grande qu'avec un monocle de Galilée.

J'ai alors cherché à réaliser une disposition de monture se prêtant à la mise en place rapide, sur le sextant ordinaire, soit de la lunette de nuit, soit des autres lunettes.

Après quelques essais, je me suis arrêté à une installation qui me semble répondre à toutes les conditions voulues de solidité et d'exactitude.

Il était impossible de conserver la tige prismatique employée par Lorieux. — Cette tige, déjà *insuffisante* pour assurer la fixité des lunettes ordinaires, aurait fléchi sous le poids de la lunette de nuit.

Tout l'ensemble de la monture Lorieux a été enlevé et remplacé par une simple équerre en cuivre que les figures 5, 6, 7 (*pl.* II), représentent sous les trois projections.

Cette équerre ce compose de deux parties plates brasées perpendiculairement l'une à l'autre.

Une des parties, *abcd* (*fig.* 5), est découpée suivant les formes *a b'c'd'* de la partie similaire du sextant (*fig.* 8). — La pièce (*a b c d*) s'applique en dessous de la partie *a'b'c'd'*. — Une forte vis (*g*) (*fig 6*), prenant point d'appui dans un bouchon H, que l'on engage dans l'ouverture circulaire laissée libre par le démontage de la monture Lorieux, établit la solidarité des deux pièces.

L'autre pièce (*c d e f*) (*fig.* 7) de l'équerre, n'est autre qu'une règle de cuivre bien dressée. — L'équerre en place, le plan de cette règle se trouve à la fois perpendiculaire au plan de l'instrument et à la ligne (HK) qui joint le centre du petit miroir au centre de la monture. Ce qui reste à dire pour le montage des lunettes se prévoit. — Les figures 9 et 10 se rapportent à la lunette de nuit, les figures 9′ et 10′ aux lunettes ordinaires.

Une collerette P fait corps (soudage ou taraudage) avec l'une ou l'autre lunette. *Pour chaque système* deux vis (*qq*) tendent à appliquer

la collerette P contre l'anneau N. — Deux contre-vis ($q'q'$) dont les extrémités portent dans des coups de pointeau, empêchent le rapprochement complet des deux collerettes.

Le jeu combiné des 4 vis permet de rectifier la direction de l'axe optique.

Dans chaque système l'anneau N est prolongé par une partie plate M parfaitement dressée. — Cette espèce de patte vient s'appliquer à plat contre la règle fixe (*e d e f*) de la monture (*fig.* 7).

Des liteaux *vv' uu'* conduisent le glissement dans le sens perpendiculaire au plan de l'instrument.

Une vis de pression L (*fig.* 6 et 7), dont la partie filetée passe librement à travers les fentes *y* des queues M M (*fig.* 10 et 10'), permet de serrer fortement ces pattes contre la règle (*e d e f*).

Par suite de ces dispositions, le montage et le démontage de n'importe quelle lunette s'opèrent en quelques secondes. — La hauteur de l'axe optique, au-dessus du plan du limbe, se modifie avec rapidité, et, ce qui est plus important, par suite de la largeur des surfaces mises en contact par la pression de la vis L, les lunettes gardent parfaitement la rectification et n'éprouvent aucun mouvement de ballotage.

Enfin, il est bon d'ajouter que la lunette astronomique ordinaire peut être logée dans la boîte sans qu'il soit nécessaire de l'enlever de la pièce XM, dans laquelle elle se visse.

Dans l'octant Laurent, la partie non étamée du petit miroir a été supprimée.

On a fait subir au petit miroir du sextant ordinaire la même transformation, en élevant cependant la partie étamée de 2 à 3^{mm}.

De nombreuses séries de distances d'étoile à étoile, observées avec le petit miroir entier ou coupé, ont conduit à des résultats identiques.

La suppression de la partie non étamée n'a donc aucun inconvénient pour les observations qui exigent de la précision.

En revanche, pour les observations de nuit, cette suppression augmente singulièrement la clarté. — En effet, la nuit, les glaces, si elles ne sont pas couvertes de rosée, sont du moins toujours ternes et on sait combien est grand le pouvoir absorbant de la moindre couche d'humidité.

Avec l'instrument ainsi transformé, des expériences nombreuses ont mené à conclure que la limite de visibilité était celle de l'œil nu ; —

autrement dit, toutes les fois que l'œil a pu distinguer une ligne de démarcation entre le ciel et l'eau, cette ligne a été vue nette et tranchée dans la lunette. — C'est là, je crois, tout ce que l'on peut obtenir. — Une lunette, quelque bonne qu'elle soit, n'invente pas de la lumière. — Là où l'œil ne voit rien, il n'y a rien à voir. — La combinaison des lentilles transforme une ligne vague en une ligne nette, mais ne peut rien lorsque la ligne à voir n'existe pas. — Ce dernier cas ne s'est d'ailleurs présenté que *fort rarement :* dans les calmes blancs quelquefois, — jamais par temps à grains, ou simplement pluvieux, sans complication de brume.

La transformation dont on vient de lire les raisons et les détails d'exécution n'intéresse que la visibilité de l'horizon de la mer. — Il reste à parler de la tentative faite pour rendre plus facile l'observation du contact.

Quelque bonne que *paraisse être* une hauteur d'étoile, on ne peut atterrir sur les résultats de l'observation, s'il n'y a pas certitude.

Donc, d'une part, la détermination de *l'erreur possible* est une condition forcée du problème des observations de nuit.

D'autre part, lorsque l'horizon est très-peu visible, on sait que l'éclat de l'étoile, agissant par contraste, fait disparaître l'horizon justement dans la partie où doit s'établir le contact.

L'observateur en est donc réduit à placer un point dans le *prolongement* de deux éléments de lignes droites ; et cette opération, compliquée de la nécessité du balancement, devient assez délicate pour enlever toute confiance.

Me basant sur la remarquable exactitude avec laquelle l'œil juge de la moitié d'une petite distance, j'ai pensé qu'en dédoublant l'étoile réfléchie dans le sens vertical, au moyen d'un prisme bi-réfringent de Rochon ou mieux de Wollaston, on joindrait à l'avantage de pouvoir apprécier l'erreur possible celui de faire disparaître l'inconvénient du contraste.

M. Soleil a bien voulu me construire un prisme bi-réfringent de Wollaston divisant le rayon incident normal en deux rayons, faisant entre eux un angle de 10', et symétriques par rapport à la direction prolongée du rayon incident.

Ce prisme, taillé sous la forme d'un cylindre [1] ayant le diamètre des

[1] On sait que le prisme de Wollaston se compose de deux prismes de Spath, dans lesquels les axes de cristallisation sont respectivement perpendiculaires.

erres colorés du grand miroir, se fixe au lieu et place et sur la monure du verre coloré le plus voisin du grand miroir (*fig.* 8).

Il peut donc se rabattre ou s'établir sur le trajet des rayons allant du rand au petit miroir.

Lorsque le prisme est dans la position indiquée par la figure 8, un ayon réfléchi quelconque *ov* se bifurque et donne naissance à deux ıouveaux rayons *vx vx'* qui se réfléchissent sur le petit miroir pour rendre les directions *xy*, *x'y'*.

Il se forme donc au foyer de l'objectif deux images de la même toile : l'une sur l'axe secondaire *uz* parallèle à *xy* ; l'autre sur l'axe econdaire *uz'*, parallèle à *x'y'*. — Ces deux axes sont situés dans un lan parallèle au plan du limbe, et par suite vertical au moment de 'observation. — L'angle *zuz'* est évidemment égal à l'angle *xvx'*; le plus, dans le prisme de Wollaston, les rayons ordinaires et extraordinaires étant symétriques par rapport à la direction du rayon ncident, la bissextrice de l'angle *zuz'* n'est autre que la direction uivant laquelle serait vue l'étoile simple si le prisme était supprimé.

Pour l'œil qui voit les images réelles, formées au foyer de l'objectif, 'opération du contact se transforme, et, dès lors, consiste à faire passer a ligne d'horizon, vue directement, entre les deux points lumineux *a* t *a'* (*pl.* I, *fig.* 4). On voit déjà que si l'écart entre *a* et *a'* est suffiant [1], l'horizon sera vu malgré l'éclat des images de l'astre, et cela 'autant mieux que l'éclat de chaque point n'est que la *moitié* de éclat de l'astre.

Mais, en outre, fait d'une importance extrême, si l'observateur, en alançant son instrument, voit (*a*) pénétrer dans l'eau et (*a'*) toujours ors de l'eau, il acquiert de suite la *conviction mathématique* que sa auteur ne peut être entachée d'une erreur plus grande que $\frac{aa'}{2}$. Et est là, je le répète, un point capital, car il a donné et est de nature donner, pour la route à faire, une assurance que l'on ne pourrait ouvent obtenir autrement.

Quant à la collimation du prisme, elle s'obtient directement, avec plus grande facilité, soit en faisant coïncider successivement l'image

---

[1] Des expériences faites avec un prisme de 20' ont permis d'obtenir des hauteurs ertaines à 5' par des horizons presque invisibles.
Je pense que l'angle de 15' est celui qu'il conviendrait d'adopter.

directe de l'étoile avec chacune des images réfléchies, soit en l'image directe entre les deux autres. Mais il ne m'appartient juger moi-même de la valeur de la transformation que je prop Tout ce que je puis dire, c'est que sur 600 hauteurs d'étoiles ol à bord du *Jean-Bart*, pendant les années 1871-72-73, plus d tiers n'auraient pu être obtenues sans le secours de dispositions sp

J'ajouterai aussi que, lorsque des terres étaient en vue, on s pliqué à observer des astres dans le gisement perpendicu relèvement d'un point remarquable, et que la très-grande ma ces expériences a conduit à des lieux géométriques différa ment de 2 à 3 milles du relèvement pris comme base de comp

Un sextant modifié ainsi qu'il vient d'être dit a été prés Dépôt de la marine, et le ministre a bien voulu approuver la t mation de plusieurs modèles.

Mon but, en publiant cette note, a été de mettre en garde r lègues contre la tendance qu'ont les fabricants de n'attacher qu' portance secondaire *au champ*, et par suite à la dimension des c des lunettes destinées à être adaptées sur des sextants. — J aussi à mettre en avant cette conviction, que j'ai acquise d navigations dans le golfe du Mexique, dans la mer Baltique et Méditerranée, c'est que, les terres fussent-elles en vue, si phare n'est aperçu, un lieu géométrique, dirigé comme la route moins de mécomptes, et par suite plus de tranquillité et d'as que tout relèvement d'un sommet dont le nom ou l'identité se que toujours discutables.

G. Fleuriais,
Lieutenant de vaisseau.

MISSION MILITAIRE

ET

NOUVEAU PROGRAMME DE LA FLOTTE

(Suite.)

MARINES D'ESCADRE ET DE CROISIÈRE DANS LA GUERRE DES CÔTES.

III.

En dehors, des bâtiments spéciaux, connus sous le nom de « flottille de siége, garde-côte, » marine d'escadre et bâtiments de croisière, dans la mesure de leurs tirants d'eau, sont nécessairement appelés à coopérer à l'attaque comme à la défense des ports.

Dans toute expédition combinée de quelque importance, la marine d'escadre forme, pendant le trajet, l'escorte armée, puis, une fois les opérations engagées, la réserve et la base d'opérations.

En pareil cas, les bâtiments de croisière, avec leur tirant d'eau, *intermédiaire* entre la marine d'escadre et la marine de siége, remplissent, entre ces deux espèces de forces navales, le rôle intéressant de trait d'union.

Aux bâtiments de croisière, frégates, corvettes et avisos en bois, la mission de s'échelonner, de relier et de maintenir des communications constantes entre la flottille de siége formant avant-garde et sa base d'opération. — A eux encore, le soin de remorquer éventuellement les gardes-côtes, de les ravitailler et de les appuyer, dans certains cas, de leurs canons.

Le rôle des canons de force moyenne.

Non-seulement les canons de force moyenne (14%, 16% et 22% rayés) sont particulièrement adaptés à l'armement des bâtiments de croisière, mais ils ont un rôle bien défini à jouer sur les cuirassés d'escadre. — Enfin, ils possèdent certaines aptitudes spéciales qui les appellent à figurer dans les opérations des côtes.

Ces aptitudes consistent, vis-à-vis des pièces à grande puissance, en :

Rapidité, commodité, simplicité de leur manœuvre;

Poids et encombrement bien moindres;

D'où, à espace et à exposant de charge égaux, faculté d'en établir davantage;

D'où, augmentation proportionnelle du nombre de canons et de coups à tirer;

Facilité de transport, pour battre dans diverses positions soit à bord, soit éventuellement à terre.

Ces divers emplois du canon de force moyenne, tour à tour dans les marines d'escadre et de croisière, puis dans la guerre des côtes, sont tellement connexes qu'il nous faut les traiter simultanément, en considérant cette artillerie dans son double service, tantôt à terre, et tantôt à bord.

Mauvais temps, débarquement, batteries à terre.

Combien de circonstances de mer et de guerre où, seuls, les gros canons ne sauraient suffire ? — Fait-il mauvais temps, roulis sensible, vous ne pouvez songer à les démarrer, alors que vous n'hésiteriez pas à vous servir activement d'un canon léger, facile à maîtriser et à maintenir. — Dans les opérations de débarquement, avez-vous besoin de mettre à terre quelques-uns de vos canons pour faire des batteries de siége? même impuissance ou grande difficulté de transporter les pièces à grand effet, alors que vous vous feriez un jeu de débarquer du 14, du 16 ou même du 22% rayé.

Surprise au mouillage.

Au mouillage, avez-vous à défendre les extrémités, toujours si vulnérables du navire? — Etes-vous surpris de nuit, par des bateaux torpilles? — Il n'y a pas une seconde à perdre pour découvrir et couler

ces coquilles de noix! — Réduit à vos gros canons, impuissants à plonger le long du bord, obstruant leurs embrasures, et d'une manœuvre d'ailleurs si lente, n'est-il pas vrai que vous auriez *dix* fois le temps de sauter en l'air?

Si, au mouillage, et la nuit, vous pouviez craindre une tentative d'abordage soit par des embarcations, soit par des vapeurs chargés de fusiliers et d'abordeurs, avec un pont des gaillards dégarni de feux et veuf de canons à tir rapide, la position serait-elle moins critique?

Aux extrémités et le long de tout navire, ainsi qu'au pied d'une escarpe de fortifications, il existe, on le sait, une sorte de zone d'impunité à l'abri des feux du rempart. — Une artillerie maniable, établie sur affûts permettant de grands angles négatifs est indispensable pour restreindre le plus possible cet *angle mort*, d'autant plus à craindre que l'on possède plus de hauteur de batterie.

Attaques et bombardements maritimes.

Avez-vous au contraire à bombarder une place maritime? il faudra vous tenir pour satisfait, si vos gros canons de 24%, placés en batterie couverte, sur des frégates cuirassées type *Provence*, parviennent à découvrir l'ennemi à 3,200 ou 3,400 mètres. — Vos canons de 19% des gaillards ne possédant que 18 ou 19° d'angle de projection, n'atteindront qu'à 5,000 ou 5,200 mètres, pendant qu'avec les canons de 16% (modèle 1860), vous obtenez, aux mêmes sabords, 29° et 30° d'angle, c'est-à-dire 5,800 à 5,900 mètres de portée [1].

S'agit-il de fournir un feu plongeant, le long du bord, contre navires ou embarcations? le 19% des gaillards ne peut découvrir à moins de 42 mètres du bord. — Si, au contraire, vous lui substituez du 16%, vous plongez à 25 mètres du bâtiment. — Placée en batterie couverte, la même pièce découvrirait encore plus près de la flottaison.

Convient-il d'en rester là? — L'obusier de 22% rayé qui, sous un poids de 5 tonneaux à peine et avec un encombrement réduit, jouit d'un effet utile si remarquable, n'a-t-il pas ici un rôle à jouer? — Tour à tour pièce de bombardement, avec son boulet creux de 84 kilogram-

---

[1] Les chiffres donnés ci-dessus ont été relevés à bord de la *Surveillante*, frégate cuirassée du type *Provence*, armée la dernière de toutes, et ayant par suite profité, pour l'installation de son artillerie, de l'expérience acquises sur ses devancières.

mes et, sous les petits angles, obusier relativement puissant, le 22c/m rayé ne mériterait-il pas de remplacer le 19c/m, sur les gaillards des frégates cuirassées?

Combat entre cuirassés.

Enfin, dans le cas d'une bataille navale ou d'un combat singulier entre cuirassés, suffit-il que les gros canons s'efforcent de percer les blindages? — Estime-t-on que lors de ces croisements rapides, et répétés à si petite distance, l'artillerie n'ait pas d'autre mission à remplir? — Dans l'opinion d'une école autorisée, ne serait-ce pas au contraire le moment de frapper un grand coup, par voie d'effet matériel moral! — Une grêle d'obus de petit calibre, de shrapnels de mitraille doit alors pleuvoir sur le bâtiment ennemi. — Plus cette grêle sera nourrie, plus les sabords et les panneaux de l'adversaire, prendront leur bonne part. — Dans les combats d'escadre, en cuirassés de haut-bord, des canons maniables, à tir rapide, donc encore leur place nécessairement marquée!

Saluts et signaux.

Dans des temps plus paisibles, avez-vous à faire des saluts ou de signaux de nuit et de brume, à coups de canon? — L'économie et le simple bon sens vous défendent d'employer à ce service les canons à grande puissance.

A côté des pièces monstres, le principe d'introduire dans l'armement des cuirassés d'escadre des auxiliaires plus modestes, canons de force moyenne, d'une part, artillerie légère, de l'autre, ne saurait donc plus, à l'heure qu'il est, être sérieusement contesté.

Sur les frégates du type *Provence*, comme sur les grands cuirassés à tourelles du type *Océan*, la place des gros canons est indiquée dans le fort central ou au centre de la batterie couverte. — Quant aux canons de force moyenne, ils s'établiront, sans difficulté, aux autres sabords disponibles de la batterie vers les extrémités du navire, ainsi que sur les gaillards, à la seule condition de promener à l'avance un *gabarit* de pièce, mise au recul, dans les espaces les plus dégagés.

La marche à suivre paraît nettement tracée. — Débarrasser nos gaillards de leurs chantiers d'embarcations et les restituer à leur véritable rôle de pont de manœuvre et de batterie légère d'artillerie; percer un nombre convenable de sabords, et finalement, faire un choix

idicieux entre les calibres de 14%, de 16 ou 22%, selon le type, échantillon, l'encombrement et l'espace disponible.

Chaque étage de feux du navire d'escadre a son rôle bien distinct. - Le fort central ou la batterie couverte, c'est la batterie de posion, frappant les coups d'assommoir, fournissant les tirs négatifs trèslongeants. — La batterie des gaillards, au contraire, destinée à agir à el ouvert, est la batterie du bombardement et des tirs rapides.

Si au point de vue militaire, le principe d'une composition d'artillerie, *iixte*, graduée selon la nature des effets à produire et des ennemis à ombattre, s'impose aux convictions les plus rebelles, — au point de ue nautique, ce progrès ne rencontre pas de raisons d'être, moins érieuses.

En cas d'échouage, la position d'un cuirassé, dans ses conditions iévitables de poids de coque et d'exposant de charge, devient (on ie le sait que trop) infiniment plus critique que celle d'un bâtiment rdinaire. — Alors que ce dernier a toujours la ressource de s'alléger l'un bon nombre de poids transportables, par la nature même de sa constitution et de son armement militaire, le cuirassé ne possède que peu ou point de lest volant.

Faut-il, à un moment donné, modifier l'assiette du navire, détruire a différence du tirant d'eau (pour franchir une passe difficile), le ransport de l'artillerie aux extrémités, a, de tout temps, offert aux iavires en bois une précieuse ressource dont les cuirassés sont malieureusement privés.

Du jour où elle comprendrait, au contraire, un certain nombre de canons maniables, l'artillerie des blindés pourrait fournir un contingent de lest volant, d'une ressource précieuse, dans les graves éventualités dont on vient de parler.

Enfin, par l'installation d'un tuyautage permettant de marcher rien qu'avec les deux chaudières de l'extrême-avant, les autres étant maintenues vides, certains navires parviendraient à modifier leur assiette.

IV.

Défense propre du navire, contre torpilles, embarcations, etc., etc.

L'artillerie légère proprement dite existe déjà, à l'état minuscule, dans nos armements, comme pièces de 4% des embarcations. — A

l'exemple des Américains qui, pendant la guerre des côtes de la sécession, en ont largement reconnu la nécessité, pourquoi ne pas l'utiliser à deux fins, en l'appliquant à la défense propre du bâtiment?

S'il est reconnu que, dans certains parages, l'obligation de jeter l'ancre s'impose fréquemment, comme sécurité de navigation; — s'il est admis que la nécessité d'économiser le combustible oblige à des mouillages de nuit ou de brume, souvent presque quotidiens; — si l'on veut prolonger la durée des croisières, force est d'admettre, en principe, la défense éventuelle du bâtiment à l'ancre!

Il va de soi que le bâtiment de guerre au mouillage, pouvant être attaqué par le choc, doit se conformer aux précautions traditionnelles devant l'ennemi : — se tenir en pression et être prêt à démailler et à filer sa chaîne par le bout.

L'artillerie volante, mitrailleuses de 4 et 12%, a sa place marquée, sur les dunettes et gaillards d'avant, pour la défense des extrémités, contre les attaques, par surprise, de torpilles ou d'embarcations; — sur les passerelles ou *Spar-decks*, dans les hunes, on peut lui trouver encore certains postes éventuels d'action. Montées sur des affûts à chassis et à pivot, ces pièces légères sont d'autant moins embarrassantes que, d'un tour de main, on peut les traverser *en vache* ou dans toute autre position non gênante.

Dans un combat bord à bord, fournissant tout à coup des feux plongeants de mitraille, cette petite artillerie contribue à balayer le pont ennemi et à plonger à travers ses sabords et ses panneaux. — Pourquoi négliger pareille ressource d'effet matériel et moral?

Lors des premiers essais du nouveau type des frégates cuirassées à tourelles, au commencement de 1870, ces considérations, plaidées avec chaleur, furent en partie admises. — Avec le regret de ne pouvoir admettre du 14%, on obtint, pour l'*Océan*, une batterie légère de 10 canons de 12%, qui furent distribués sur la passerelle centrale et les gaillards. — L'arrière put être défendu par deux de ces pièces, sur le gaillard d'avant, malheureusement trop exigu; il fallut, faute d'espace, se contenter de placer deux canons de 4% des embarcations.

A défaut de *mitrailleuses*, vainement sollicitées, — les deux hunes furent disposées pour recevoir chacune, un des deux derniers canons de 4% de l'armement réglementaire.

Assurément, les canons de 14% eussent été préférables au 12% pour armer le pont même des gaillards. Mais pour en arriver à admettre

à faire fonctionner le 14%, il faut résolument débarrasser ce pont
»érieur de ses *impedimenta*. — Autrement dit, il faut chercher pour
embarcations des potences ou grues en tôle, assez puissantes
ır qu'à l'exemple de la *Savoie* et de tous les paquebots, on puisse
ıs danger les garder suspendues au-dessus du pont et tournées en
lans à la mer. Nous ne voyons d'exception éventuelle à faire que
ır la chaloupe et le canot à vapeur. — En cas de mauvais temps
ıs les parages dangereux, il conviendrait de les amener momenta-
nent sur leurs chantiers du pont. — Cette combinaison paraît in-
pensable à poursuivre, autant pour obtenir un champ de manœuvre
ıvenable que pour donner un recul suffisant aux canons de 14%.
Sur la *Surveillante*, partant pour la Baltique, on obtint deux canons
12%, pour parer à l'insuffisance manifeste, en cas de surprise, de
tillerie réglementaire des gaillards. — Abstraction faite du canon de
sse de l'hôpital et du canon de retraite, tous deux enfermés dans
rs fonctions spéciales et impuissants à rendre d'autres services
ntuels, croirait-on que cette artillerie se trouvait réduite à *un* seul
on de 19%, de chaque bord? Or, peut-on considérer comme armé
léfendu par un seul canon, des ponts de 70 à 90 mètres de long?
Plus tard, et par les mêmes raisons, le canon de retraite de 19%
remplacé par deux pièces de 16%.
En ce moment même, le principe d'une artillerie graduée et *mixte*
jà plaidé avec conviction en 1870, lors des essais de l'*Océan* et, en
'2, dans l'étude consacrée à ce type, sous le titre : Les *Nouveaux*
rassés d'escadre), paraît à la veille d'avoir gain de cause. — C'est
si que le programme des nouveaux cuirassés de 1re classe prévoit
« que l'armement des gaillards sera complété par 6 canons de 14%
ıne grosse pièce de 24%, tirant en chasse, sous le gaillard d'avant! »
Le *Colbert* et le *Friedland* vont être armés dans ces conditions.
Si l'on considère qu'en raison de leur légèreté, les canons de 12%
ıvent seuls être placés, comme pièces plongeantes, sur la grande
ıserelle centrale ainsi qu'aux extrémités de certains cuirassés;
l'on remarque encore que sur les passavants et auprès du mât de
saine le défaut d'espace peut parfois exclure la pièce de 14%, il
ıte à souhaiter que le principe d'une artillerie graduée n'en reste pas
et soit admis avec toutes ses conséquences.
Nous croyons d'ailleurs être dans le vrai en affirmant que 2 ou 4
nons de 12%, montés sur affût à châssis et 4 mitrailleuses, mérite-

raient d'être adjoints à ce programme. — On compléterait ainsi, d'une manière efficace, la défense propre du vaste périmètre du nouveau cuirassé de 1er rang, en y comprenant le gaillard d'avant, l'arrière, les passerelles et les hunes.—Qu'on ne l'oublie pas, il s'agit de protéger un développement périmétrique de près de 200 mètres !

Le programme des nouveaux cuirassés de 2e rang incline un peu plus vers les tendances que nous soutenons. — Il prévoit que « l'armement sera complété par une pièce de 19% sous la teugue, six « pièces de 14% et six mitrailleuses. »

Sur le cuirassé de 2e classe, moins large que celui de 1er rang, les mêmes considérations d'espace disponible, de recul et d'encombrement nous persuadent que les petites pièces de 12 et de 4% pourraient y jouer un rôle. — En les associant, dans une juste mesure, au canon de 14% et aux mitrailleuses, on compléterait une série d'artillerie d'application plus élastique, et par cela même mieux adaptée à toutes les phases de la guerre maritime.

Si une artillerie judicieuse est encore l'un des plus sûrs moyens de défendre les ponts d'un navire dans l'état actuel des inventions, est-ce à dire pour cela qu'il faille s'en rapporter uniquement à elle ? — Assurément non !

Depuis les torpilles automotrices, les canots silencieux et autres engins d'attaque, les dangers d'une surprise de nuit et parfois même de jour, sont tellement accrus que les précautions de défense extérieure ne sauraient être exagérées.

Toute escadre ou réunion de navires au mouillage, dans des parages douteux, doit être environnée de grand'gardes, comme les campements de troupes, en pays ennemi.

Ces grand'gardes doivent être sous vapeur, en branle-bas de combat et tourner sans cesse autour de l'escadre qu'ils sont chargés de couvrir. — Leur composition et leur nombre doit varier avec l'importance des forces navales à éclairer et à protéger de toute surprise.

Ainsi, la grande garde d'une escadre comprendrait des bâtiments de croisière, des canonnières, appuyés au besoin d'un cuirassé. — Celle d'un navire isolé serait, faute de mieux, formée par son canot à vapeur.

Au mouillage, le périmètre de la flottaison doit être environné par une sorte d'estacade volante qui ne permette l'accostage d'aucune espèce d'embarcation. — Pourquoi les menus espars, entrant dans l'armement réglementaire, n'auraient-ils pas le long du bord, des

ns ou postes de bataille qui permettraient de les utiliser en -boutants, à la façon des taugons, mais presque au niveau de l'eau ? s chainettes et des filets verticaux seraient tendus à l'extrémité es arcs-boutants constituant ainsi une ceinture de sûreté qu'on rait doubler ou tripler, selon le temps et les circonstances.

ais cette installation exigeant trop de temps pour sa mise en e, ne devrait-on pas adopter, autour des grands navires, un sys- d'arcs-boutants en fer, très-légers, en temps ordinaire rabattus et s le long du bord, mais faciles et prompts à mettre en bataille, itôt à l'ancre ?

ette série de défenses serait réunie par des chainettes et complétée l'addition de filets d'abordage.

suffit d'indiquer la pensée d'une barricade extérieure au navire se ongeant par un filet d'abordage au-dessous de la flottaison. — prit ingénieux et fertile en ressources de nos marins saura prompte- t apporter, à cette improvisation, tous les perfectionnements dési- s. — En aucun temps, ceintures de sûreté et canots de ronde ne t plus nécessaires.

dis, on se palissadait de filets d'abordage contre les tentatives de par des canots armés en guerre. — Aujourd'hui qu'à ce danger int l'attaque éventuelle des engins silencieux, explosifs, plus ou s sous-marins, il faut faire davantage.

plicable à tous les bâtiments de la flotte, du plus petit au plus d, le principe de la *défense propre* du navire au mouillage, méri- t d'être consacré par quatre nouveaux articles du règlement d'ar- ent, conçus à peu près dans ce sens :

) Sur tout bâtiment de la flotte, la petite artillerie des embarca- sera installée de manière à concourir, de la façon la plus avanta- e, à la défense du navire au mouillage.

) Selon l'étendue du périmètre à défendre et les dispositions locales hunes, passerelles, gaillards d'avant et dunettes, cette artillerie e pourra être complétée par du canon de 12% et une ou plusieurs ailleuses.

) Les bouts-dehors de hune, mâts d'embarcation et autres menus rs, seront installés autour du navire à l'ancre, de manière à for- une sorte d'estacade ou de barricade.

) Toutes les embarcations à vapeur de la flotte, munies d'un taux

spécial sur l'avant, seront farguées à une hauteur qui leur perm naviguer par grosse mer, pour faire le service de canot de ron tour de leur propre bâtiment.

Dans la guerre des côtes, les embarcations à vapeur ont un actif à jouer qu'on se demande même si tout grand bâtiment, ment les chefs de station, ne devraient pas avoir un second vapeur, et de préférence un canot silencieux, complément in sable d'un outillage de torpilles.

Il nous suffira de rappeller que trois cuirassés de l'escadre de tique, au mouillage devant Dantzig, durent à un canot à va ronde de déjouer la surprise nocturne d'une canonnière prus — De bonne heure découverte, la corvette cuirassée de granc lui appuya la chasse; mais seuls, des bâtiments de croisière canonnières, à tirant d'eau très-réduit, auraient pu lui couper la — Or, en ce moment, le vice-amiral Bouët-Willaumez était r n'avoir pas sous la main un seul éclaireur ou bâtiment léger.

En définitive, il faut arriver à *graduer* la composition de l'ar des bâtiments de la flotte. — Cette graduation par série, contenu des limites raisonnables [1], facilitera et accélérera l'emploi du dans une foule de circonstances très-diverses.

Faute d'une méthode semblable et d'une certaine élasticité da facultés d'action d'un armement militaire, on s'exposerait tro vent à demeurer désarmé et impuissant.

Sachons donc nous garder des extrêmes et faire la part de l'im — Là est la morale de cette étude; — c'est aussi demeurer fid grand précepte de mer et de guerre, vraie devise du marin : - prêt pour tout événement!

PIÈCES JUSTIFICATIVES.

Avant-projet de composition d'artillerie (frégates cuirass type *Provence*, *Surveillante*, etc.).

A titre d'exemple, pour l'application des principes d'artillerie tifs à la guerre d'escadre, nous croyons devoir donner un extra

[1] Nous disons « contenue dans des limites raisonnables, » car nous n'en pas qu'on fasse de nos navires des musées d'artillerie, comme le sont, d' très-utilement, nos bâtiments-écoles.

pport réglementaire de fin de campagne. — Ce rapport fut annexé devis de la *Surveillante*, lors de son désarmement, à la fin de la erre, en avril 1871.

« Puisque l'occasion m'en est offerte, par le devis de la *Surveillante*, je nsidère comme de mon devoir d'appeler l'attention sur une composition de rtillerie des frégates blindées qui, si elle répond, dans une certaine mere, au cas d'un combat entre cuirassés, en revanche, ne satisfait nullement ceux de :

« Bombardement de place ;
« Attaque de fortifications ou de navires en bois ;
« Saluts, signaux ;
« Défense du bâtiment contre les torpilles, etc., etc.
« Avec un emploi aussi exclusif du gros canon, le nombre de coups à tirer par canon de 24%, 115 par canon de 19%) est beaucoup trop *restreint*, ir fournir aux éventualités ci-dessus signalées.
« Au bout de deux ou trois heures de bombardement ou d'attaque de forcations, par exemple, l'épuisement des soutes obligerait nécessairement suspendre une attaque de place maritime. — Le lendemain, en face d'un iseur ennemi, on pourrait se trouver à moitié désarmé.
« Pour remédier à cet état de choses et en vue d'observer *une juste ance* entre les divers genres de combat naval et les divers types de ces, on serait donc conduit à proposer les modifications suivantes. »

Ce projet de composition de l'artillerie, conforme au principe d'un nement *gradué* et *mixte*, n'a d'ailleurs rien d'absolu. On peut imaier plusieurs autres combinaisons et probablement en découvrir de illeures. — Il est donc bien entendu que nous ne donnons celle-ci à titre d'exemple pur et simple et uniquement pour fixer les idées lecteur.

Frégate cuirassée, type *Provence, Surveillante*, etc., etc.

TABLEAU COMPARATIF ET PROJET DE COMPOSITION D'ARTILLERIE.

Artillerie actuelle.	Artillerie proposée.
Batterie couverte.	
canons de 24% rayés (à 95 coups) 37 tx 036 kil. l'un) pèsent 296 tx 288.	6 canons de 24% rayés (à 95 coups), 6 canons de 16%, à 115 coups (8 tx 839). 222 tx 216, 53 034 — Total 275 tonneaux 250.

Gaillards.

4 canons de $19^{c}/_{m}$ rayés (à 115 coups) (à 20 tx 087 l'un), poids 80 tx 348.	4 canons obusiers de $22^{c}/_{m}$ rayés 4 canons de $16^{c}/_{m}$, à 115 coups), (à 14 tx 429) pour le $22^{c}/_{m}$, (à 8 tx 839) pour le $16^{c}/_{m}$. 57 tx 716 } Total 93 tonneaux 072. 35 tx 356 }
Poids total actuel : 376 tonneaux 636.	Poids total proposé : 368 tonneaux 322.

Balance ou économie de poids, résultant de la nouvelle artillerie, 8 tonneaux 314

Nombre de coups à tirer.

760 de $24^{c}/_{m}$ 460 de $19^{c}/_{m}$ Total 1,220	570 de $24^{c}/_{m}$ 460 de $22^{c}/_{m}$ 1,160 de $16^{c}/_{m}$ Total 2,180

Balance ou surcroît de coups à tirer = 960 *coups en plus*, avec la nouvelle artillerie. — Les canons de $16^{c}/_{m}$ proposés sont du modèle 1860, on pourrait désormais les remplacer par des canons de $14^{c}/_{m}$ rayés.

Artillerie légère des embarcations.

Conformément au principe posé dans notre § IV, les canons de $4^{c}/_{m}$ rayés des embarcations sont utilisés pour la défense propre des extrémités du navire. — Deux sont placés sur la dunette et deux sur le gaillard d'avant, avec leurs affûts d'embarcations.

Nota. — Là où il existe un canon de chasse, dans l'hôpital, ou un canon de retraite, pour la galerie, le $22^{c}/_{m}$ rayé remplacerait le $19^{c}/_{m}$. — Mais il convient d'observer que l'usage du canon de retraite exclut l'emploi de la barre de combat.

A notre avis, le canon de chasse aurait donc, *seul*, une installation *permanente*, dans l'hôpital, et le canon de retraite, une position *éventuelle* seulement dans la galerie.

CONSÉQUENCES DU PROJET.

Au point de vue militaire.

« 1° Nombre de canons, élevé de 12 seulement, à 20 bouches à feu.

« 2° Nombre de coups à tirer, élevé par suite de 1,220 à 2,180, c'est-à-dire presque *doublé*.

« 3° Comme conséquence de ces modifications, aptitude de la nouvelle artillerie à tous les genres de luttes, comme guerre d'escadre ou guerre des côtes.

« 4° Afin de pourvoir à la défense des extrémités contre les torpilles et

autres surprises au mouillage, *installer réglementairement à bord* la petite artillerie des embarcations, par sa mise en batterie, avec affûts à coulisse, sur les tengues de dunette et de gaillard d'avant.

« 5° Comme conséquence du nouveau chiffre des pièces, établir dans les positions les plus favorables de la muraille des gaillards, de chaque bord, ou deux sabords supplémentaires.

Au point de vue nautique.

« 6° Au point de vue de la navigation, réduction de 8 tonneaux sur le poids total d'artillerie, — faculté précieuse de pouvoir *en cas d'échouage, de voie d'eau ou de tout autre événement de mer*, modifier rapidement l'assiette du navire par l'augmentation de l'artillerie transportable, formant désormais un *lest volant supplémentaire de* 59 *tonneaux*.

59 tx 110 { 17 tonneaux 800. — 4 canons obusiers de 22 c/m rayé, avec affûts.
41 tonneaux 310. — 10 canons de 16 c/m (Modèle 58-60) avec affûts. }

« 7° Élévation relative du centre de gravité, par suite de la nouvelle distribution des poids d'artillerie, dans la batterie et sur les gaillards. »

Nota. — Les emménagements des soutes à poudre et à projectiles seraient à modifier en conséquence des changements opérés dans la composition d'artillerie.

Frégate la *Surveillante*, Cherbourg, 24 mars 1871.

Baron R. Grivel,
Capitaine de vaisseau.

LA
MARINE MILITAIRE
DU JAPON.

Dans sa livraison d'août 1873, la *Revue* a publié sous le titre de *la Marine militaire du Japon*, une note dans laquelle on faisait connaître que le gouvernement japonais, désireux d'élever le niveau de l'instruction de ses officiers de marine, avait demandé, dans ce but, au gouvernement britannique l'envoi d'une mission composée d'officiers de la marine royale. On sait qu'un groupe d'officiers français est déjà chargé d'une mission semblable dans l'armée japonaise.

Ainsi qu'on pouvait le prévoir, nous écrit du Japon l'un de nos correspondants, cette demande a été favorablement accueillie par le cabinet de Londres, et le personnel désigné pour faire partie de cette mission est arrivé à Yokahama dans le courant du mois de juillet dernier.

Elle se compose actuellement de 7 officiers, savoir : un *commander* (capitaine de frégate) chef de la mission, un lieutenant de vaisseau, deux *navigating lieutenants*, et 3 officiers mécaniciens ; elle compte en outre 5 officiers mariniers, dont : 2 *boatswains* (maîtres de manœuvre), 2 *gunners* (maître canonniers) et un maître charpentier. Officiers et maîtres appartiennent aux cadres de la marine anglaise. Ils ont avec eux 18 hommes, sous-officiers ou ma-

telots de spécialités diverses, employés comme instructeurs pour les différents exercices. Le personnel de la mission comprend donc en tout 30 personnes.

Son but, quoique non encore bien défini, ne consiste pas, en tous cas, à instruire le personnel naviguant actuel. Contrairement à ce qui se passe pour la mission française dont l'action s'exerce sur les cadres des régiments constitués, les Anglais ont simplement à préparer au métier de la mer un certain nombre de jeunes gens, qui n'ont encore mis les pieds sur aucun navire.

Ils sont donc simplement chargés de la direction, non d'une école navale dans l'acception ordinaire de ce mot, mais d'un collége de marine; car l'établissement qui existait avant leur arrivée, et qui est dès à présent confié à leurs soins, doit fournir non-seulement des officiers de marine, mais encore des mécaniciens et même des ingénieurs.

Aussi, les élèves sont-ils répartis en quatre catégories distinctes.

La première, qui est la plus nombreuse, est destinée à former des officiers de marine; elle se compose de 80 élèves.

La deuxième, qui en compte 30, doit fournir à la flotte des *navigating officers*, destinés à embarquer sur les bâtiments dans les mêmes conditions assignées à cette classe d'officiers dans la marine anglaise, dont les institutions paraissent devoir jusqu'au bout servir de modèle à la marine japonaise.

La troisième catégorie comprend 40 jeunes gens appelés à servir sur les bâtiments en qualité d'officiers mécaniciens.

Enfin, la dernière aurait pour but de créer un corps d'ingénieurs, auquel on ne demandera pas de construire un bâtiment, même sur des plans donnés, mais qui seront capables d'ordonner et de surveiller des réparations de coque, de construire une embarcation, afin d'assurer l'exécution des travaux secondaires qui sont du ressort des constructions navales. Cette catégorie compte 15 élèves.

Le collége de marine est installé, sur le bord même de la mer, dans un immense bâtiment à un étage, situé aux environs de la concession étrangère d'Yedo, et comprenant de nombreuses dépendances. Le rez-de chaussée est tout entier affecté au logement des élèves, qui occupent une série de chambres à quatre couchettes, servant en même temps de salles d'études aux occupants. Les repas sont pris en commun dans de vastes réfectoires. Des galeries couvertes servent de salles

de récréation aux élèves, lorsque le mauvais temps leur interdit l'accès des jardins et du magnifique parc qui entourent l'école. En dehors des cours, des exercices et des études, les élèves des diverses catégories sont complétement mêlés les uns aux autres, portent le même uniforme, et reçoivent à tous égards le même traitement. Au premier étage sont les salles de cours. Un bâtiment de moindre importance, attenant au premier, sert de logement au personnel japonais attaché au service du collége, et qui se compose d'un directeur, d'un sous-directeur et de 15 officiers employés comme surveillants.

Les officiers composant la mission vivent hors du collége, mais les officiers mariniers, sous-officiers et matelots habitent tous ensemble dans une construction de style européen élevée nouvellement et à grands frais, à proximité du bâtiment principal.

Les directeurs et officiers japonais ont conservé l'administration et la police du collége ; mais ils relèvent du chef de la mission, qui a eu soin de stipuler dans son contrat, avant de quitter l'Angleterre, que tout le personnel attaché au collége serait placé sous son autorité directe. Les Japonais n'ont donc à y exercer que le métier de surveillants, et à y faire exécuter les ordres de service arrêtés par le chef de la mission, de concert avec l'administration centrale de la marine.

Les autres employés de la mission n'ont rien à voir dans la police du collége, et n'ont aucun rapport avec les élèves en dehors des cours ou des exercices.

Chacun d'eux s'occupe, suivant la spécialité à laquelle il appartient, de l'une des quatre catégories dont il a été déjà parlé. Le lieutenant de vaisseau, les deux maîtres de manœuvre et les deux maîtres canonniers sont attachés à l'instruction des élèves appelés à devenir des officiers de marine.

Les deux *navigating officers*, tout en faisant à ces derniers un cours de navigation, s'occupent plus particulièrement des jeunes gens destinés à cette branche spéciale du service maritime.

Les officiers mécaniciens instruisent dans le mécanisme, la conduite et les réparations des appareils moteurs, les élèves réservés à cette spécialité.

Ceux enfin dont on se propose de faire des ingénieurs sont placés sous la direction du maître charpentier, qui a longtemps été employé sous les ordres du célèbre constructeur anglais, M. Reed, et paraît,

comme instruction théorique, beaucoup au-dessus de sa condition.

Le capitaine de frégate, chef de la mission, conserve la haute direction et la surveillance de cet ensemble d'études diverses.

Outre les membres de la mission, le collége de marine compte encore quelques professeurs qui s'y trouvaient déjà employés avant leur arrivée. Ainsi, un cours de mathématiques pures et appliquées est fait aux élèves par un Japonais qui a fait ses études en Hollande; des professeurs spéciaux sont également chargés de leur enseigner l'anglais et le français.

En dehors de ces derniers cours, qui sont communs à toutes les catégorie, l'enseignement comprend pour chacune d'elles une partie théorique et une partie pratique.

Les cours théoriques se font en anglais; c'est là une des plus grandes difficultés de l'enseignement; car si la plupart des élèves peuvent saisir peu à peu le sens de la langue écrite, très-peu d'entre eux sont en état de comprendre le langage parlé. Aussi, est-il nécessaire qu'un interprète assiste à tous les cours, et traduise à mesure la leçon du professeur. Mais les démonstrations techniques perdent le plus souvent leur sens exact à la traduction. Les difficultés qu'elles rencontre, ainsi que les erreurs qui en résultent et qui échappent le plus souvent au contrôle du professeur ralentissent beaucoup l'enseignement, et en rendent évidemment le succès moins certain.

Une difficulté d'un autre ordre, et qu'on a eu quelque peine à surmonter, s'est rencontrée pour l'enseignement pratique. Convaincu de la nécessité de cet enseignement, le personnel de la mission a tenu à habituer les élèves à exécuter par eux-mêmes les différents travaux ressortissant aux spécialités dont ils doivent faire partie, et dont ils auront par la suite à diriger l'exécution. Mais ceux-ci, qui appartiennent tous à la petite noblesse japonaise et sont encore imbus de l'esprit de caste, considérant le travail manuel comme un déshonneur, s'y sont d'abord refusés. Il n'est pas jusqu'aux exercices de force, manœuvre de grosses pièces, exercices de voiles, nage dans les embarcations, qui n'aient paru comme autant de travaux au-dessous de leur rang aux élèves des cours de marine, qui ont demandé officiellement à ce qu'on se contentât de les faire exécuter devant eux. Ce sentiment s'est trouvé naturellement plus développé encore chez les élèves des constructions navales et des cours de machines, qui se sont vus condamnés au maniement des outils.

Le chef de la mission, avec l'appui des autorités japonaises, a eu raison de ces oppositions, et l'instruction professionnelle pratique se poursuit aujourd'hui sans nouvelles difficultés. Elle est donnée aux élèves mécaniciens dans une petite usine installée sous un hangar attenant à l'école, et contenant quatre ou cinq feux de forge, quelques machines-outils mises en mouvement par une locomobile, et des modèles de dimensions réduites des différents organes des machines marines. Les futurs ingénieurs sont conduits presque chaque jour dans le petit arsenal d'Yedo, situé non loin du collége, et qui leur offre toutes les ressources nécessaires à leur instruction.

Un intérêt plus particulier s'attache à la section du collége de marine, qu'on peut considérer comme l'école navale proprement dite. Elle paraît en effet susceptible de prendre quelques développements, et serait d'ailleurs probablement la seule à subsister, si les intentions du chef de la mission venaient à prévaloir. Il voudrait borner son rôle et celui de ses collaborateurs à l'instruction des jeunes gens destinés à devenir des officiers de marine. Peu partisan, ainsi que beaucoup d'officiers anglais, de l'institution des *navigating officers*, il voudrait même que les deux catégories fussent confondues, et que les élèves fussent, au sortir de l'école, aptes à tous les services que comporte le métier de la mer. En tous cas, il travaille à ce que les élèves ingénieurs et mécaniciens soient dès à présent complétement séparés des autres.

Le commandant de la mission a d'ailleurs bien d'autres réformes en vue, et, en vérité, la constitution actuelle du collége de marine semble nécessiter un remaniement général. Le tout est d'amener le gouvernement japonais à accepter les bases sur lesquelles il devrait se faire. C'est un problème qui, au premier abord, ne paraît pas facile à résoudre. Le gouvernement semble en effet porté à croire que les officiers étrangers pris à sa solde doivent, par cela même, renoncer à toute initiative, pour ne suivre que ses propres inspirations ; et il y a lieu de penser que le chef de la mission aura quelque peine à lui faire accepter le programme qu'il voudrait faire prévaloir. En attendant qu'une décision définitive soit prise à cet égard, voici comment se fait aujourd'hui l'instruction des jeunes gens qui doivent prendre rang par la suite dans les états-majors des bâtiments armés.

A l'arrivée de la mission anglaise au Japon, les anciens élèves ont tous été soumis à des examens qui, au dire des officiers de la mission,

ıt fait ressortir la faiblesse et l'insuffisance de l'instruction qu'ils raient reçue jusque-là. Donnée par des maîtres n'appartenant pas à marine, et qui n'auraient pu transmettre aux élèves que des notions ›nfuses puisées dans des ouvrages la plupart surannés, cette instruc-ɔn n'avait nullement profité à ceux qui en avaient été l'objet.

Il fut décidé en conséquence, que l'éducation maritime des anciens èves, quel que fût d'ailleurs pour chacun d'eux le temps de séjour l'école, serait considérée comme nulle, et reprise à son début.

Les élèves des cours de marine ont été répartis en quatre classes. ans cette répartition, on a tenu moins de compte du temps d'école u du degré d'instruction que de l'âge des élèves, qui varie de 15 à 0 ans. Quelques-uns sont même plus âgés.

Ces classes, dont chacune compte 20 élèves, poursuivent leurs études arallèlement.

Dans six mois, on aura un nouvel examen qui servira de base à un lassement général. Les élèves qui auront le mieux profité de l'instruc-on seront placés dans la classe supérieure ; mais quoi qu'il arrive, le hef de mission semble décidé à ne laisser sortir de l'école, pour em-arquer sur les bâtiments de la flotte, aucun élève qui n'aura pas au ıoins dix-huit mois d'instruction, à partir du jour où la mission a ommencé ses travaux. Pour les élèves nouvellement entrés à l'école, ı durée de l'instruction sera de trois années.

La journée se partage, pour chaque classe, par parties à peu près gales, en études et en exercices.

En dehors des cours de mathématiques, de navigation et d'anglais, ui reviennent à tour de rôle dans le cours de la semaine, il est fait haque jour soit une théorie de manœuvre, soit une théorie sur le ca-onnage, ou sur les exercices de la compagnie de débarquement. Les uvrages suivis et que les élèves ont à leur disposition, sont pour la ıanœuvre : le *Manuel* du *Naval cadet*, pour le canonnage et les ma-œuvres d'infanterie, la dernière édition du *Manuel d'artillerie navale*, ublié avec approbation de l'Amirauté anglaise.

Les exercices du canon ont lieu tous les deux jours dans une bat-ɜrie couverte, disposée dans le voisinage du logement des élèves. Cette atterie, aménagée comme une batterie de vaisseau, avec sabords à ıantelets, est de forme rectangulaire. Elle est percée de 8 sabords ur chacun des grands côtés du rectangle, et d'un dix-septième sabord

sur la troisième face, et se compose de 14 pièces de calibre et modèles différents, savoir :

3 canons Armstrong, se chargeant par la bouche, de 70 livres.
3 — — — par la culasse, de 70 livres.
2 canons Dahlgreen, de 7 pouces.
2 canons Krupp.
2 canons du calibre de 24, de fabrication russe.
2 petites pièces en acier.

Un gros canon Armstrong se chargeant par la culasse, de 100 livres sur affût à châssis à pivot changeant, disposé en pièce de chasse, et pouvant se mettre en batterie au moyen de circulaires incrustées dans le pont sur les trois faces de la batterie ;

Une batterie de 3 gros canons Krupp, disposée au bord de la mer, sur affûts de côte, permet aux élèves, quand leur instruction est assez avancée, d'effectuer des tirs à la cible sur des buts mouillés au large.

Au-dessus de la grande batterie de marine court un étage supérieur qui comprend plusieurs salles. Dans l'une d'elles se trouvent réunis de nombreux modèles des armes et des projectiles de toute espèce employés dans les diverses marines ; une autre sert de laboratoire pour la confection des artifices.

Enfin, dans le prolongement de la batterie se trouve une vaste salle renfermant d'assez remarquables modèles de diverses constructions navales, dont quelques-uns complétement gréés. C'est seulement sur ces modèles qu'ont pu être faites jusqu'à présent les démonstrations des diverses manœuvres soit en rade, soit à la mer. Mais l'arsenal de Yedo s'occupe en ce moment de l'armement d'un véritable bâtiment d'instruction qui ne tardera pas à être prêt, et à bord duquel les élèves pourront appliquer avec plus de fruit les principes qui leur sont enseignés.

Ce bâtiment est un ancien aviso ou canonnière, qui appartenait autrefois, sous le nom de *Héron*, à la liste de la flotte anglaise. Vendu à Hong-Kong au gouvernement chinois, il y a déjà longtemps, il a été dernièrement revendu par celui-ci au gouvernement japonais et conduit à Yedo.

C'est un navire complétement usé et hors d'état de reprendre jamais la mer. Ses dimensions surpassent un peu celles de nos canonnières de première classe du type *Flamme*. La machine et les chaudières ont

été retirées, et l'espace rendu vacant a été aménagé en poste pour les élèves.

Ce bâtiment est mâté en trois-mâts carrés ; il sera mouillé à poste fixe dans un vaste étang, d'une profondeur moyenne de 15 pieds, situé au milieu du parc attenant à l'école. Cet étang est relié à la mer par un canal qui vient d'être dragué à 12 pieds de profondeur, pour donner passage au bâtiment-école. Il s'y trouve déjà plusieurs embarcations sur lesquelles les élèves sont exercés à l'école de nage, et une grande chaloupe à vapeur que manœuvrent de temps en temps les élèves mécaniciens.

Les dimensions de l'étang, d'ailleurs difficile d'accès, ne permettront pas d'appareiller le bâtiment d'instruction ; il servira d'école pour les manœuvres de voiles, de vergues et les opérations de gréement. Son pont sera en outre armé de six pièces de petit calibre, à l'aide desquelles les élèves pourront se familiariser avec la manœuvre de l'artillerie à bord, mieux encore que dans la batterie à terre où ils sont exercés aujourd'hui.

Le temps de séjour à l'école n'est fixé que pour les nouveaux arrivants, mais il est arrêté en principe que les élèves ne quitteront l'école qu'après avoir satisfait à des examens de sortie. Le gouvernement a pris, à ce sujet, dans le but d'exciter leur émulation, une mesure assez bizarre, dont les résultats semblent devoir être tout au moins problématiques. Suivant le nombre de points obtenus par les élèves dans les examens de sortie, ils prendraient rang dans les cadres comme lieutenants, sous-lieutenants, ou midshipmen. Ceux mêmes qui n'auront pas atteints un certain nombre de points fixés d'avance seront classés comme maîtres, soit de canonnage, embarqués comme tels et déclarés impropres à l'avancement.

Cette mesure est une de celles que le chef de la mission s'emploie à faire rapporter. Quoi qu'il obtienne par la suite, c'est sur les données précédentes que fonctionne le système actuel.

Voici en regard quel est à peu près le programme qu'il voudrait faire adopter :

Le collége de marine actuel serait transformé en une école navale proprement dite. Les élèves qu'on y envoie aujourd'hui, sans instruction préalable et sans qu'on se soit assuré de leurs aptitudes, ne seraient désormais admis qu'après avoir justifié de quelques notions de mathématiques, et surtout d'une connaissance de la langue anglaise

assez complète pour qu'ils puissent comprendre l'enseig
instructeurs.

Après les trois ans d'école, les élèves qui auraient s
examens de sortie seraient tous embarqués en qualité de 1
sur les bâtiments armés.

Ce système paraîtrait devoir donner de meilleurs résu
outre l'opposition qu'il peut rencontrer dans les sphères
tives, les conditions de l'éducation au Japon n'en permet
au moins avant quelques années, l'application complète,
en ce qui concerne le recrutement des élèves, à moins que
nement ne créât un collége préparatoire à l'école. La missi
engagée pour trois ans, aurait donc probablement à reno
sieurs fois son contrat, avant de pouvoir procéder sur ces l
struction des cadres futurs de la marine japonaise.

Les officiers de la mission se louent d'ailleurs beaucou
cilité et de l'intelligence de leurs élèves, espérant mêm
conditions présentes, obtenir avant longtemps des résultat

De son côté, le gouvernement japonais suit avec une
marquée les progrès du collége que, depuis l'arrivée de la
Mikado est allé par deux fois visiter en personne.

Il y a donc lieu de penser que, secondé par les efforts de
l'intérêt que le gouvernement continue à attacher à toutes
de la marine portera les mêmes fruits, pour la constitution
dont les bâtiments, ainsi que je l'ai constaté plusieurs fois,
de jour en jour mieux tenus et mieux manœuvrés.

DOCUMENTS

RELATIFS A LA

QUESTION DU TONNAGE.

Dans son numéro de janvier 1874, la *Revue* a résumé un volume publié par la Compagnie universelle du canal de Suez, et dans lequel avaient été réunis divers documents relatifs à la question du tonnage.

A la suite des recherches auxquelles elle s'était livrée, la Compagnie a modifié son règlement de navigation et s'est arrêtée à un nouveau tarif. Nous extrayons les passages suivants du règlement du 1er juillet 1872.

ART. 12.

1° A partir du 1er juillet 1872, la Compagnie universelle du canal maritime de Suez perçoit le droit spécial de navigation de 10 francs par tonne sur la capacité réelle des navires ;

Le *gross tonnage* ou tonnage brut inscrit sur les papiers de bord des navires jaugés d'après la méthode anglaise, *actuellement en usage*, sert de base à cette perception ;

3° Les navires de toutes nations dont les papiers de bord n'indiquent pas le tonnage, établi d'après la méthode ci-dessus, y sont ramenés au moyen du barème annexé au présent règlement ;

4° Les bâtiments qui n'ont pas de papiers de bord ou n'en ont que d'incomplets sont jaugés par les agents de la Compagnie, d'après la règle *actuellement en usage* en Angleterre pour mesurer les navires chargés ;

5° Tous les espaces, couverts à demeure ou provisoirement, qui ne sont pas compris dans le tonnage officiel du navire, sont jaugés par les agents

de la Compagnie suivant la règle actuellement en usage en Angleterre — Le tonnage obtenu est soumis à la taxe;

6° Les bâtiments d'Etat sont traités, pour la perception des droits dus à la Compagnie, conformément aux règles appliquées aux navires de commerce.

Le droit de 10 francs par tête de passager, ainsi que le droit de transit, sont payables d'avance, à l'entrée de Port-Saïd ou de Suez.

Les droits de stationnement ou d'ancrage à Port-Saïd, à Ismaïlia et devant le terre-plein de Suez, sont fixés à 0 fr. 02 centimes par jour et par tonne, après un séjour de vingt-quatre (24) heures, à la place assignée par le capitaine de port, et quelle que soit la durée du stationnement. Ces frais sont exigibles tous les dix jours.

Les erreurs dans la déclaration du tonnage ou dans la perception des droits devront être rectifiées dans le mois qui suivra le passage du navire. Après ce délai, les rectifications ne seront pas admises; aucune application erronée du tarif ne pourra jamais être invoquée à titre de précédent contre la Compagnie.

N. B. — Tout en adoptant comme base de la perception de ses droits le tonnage résultant du mode de mesurage d'après la méthode indiquée, la Compagnie du Canal maritime de Suez ne renonce pas, pour l'avenir, à l'application de tel mode nouveau de jaugeage qui se présenterait avec des avantages de précision supérieurs à ceux du mode actuel.

. . . .

Au nouveau règlement était annexée l'instruction suivante sur la manière dont le jaugeage est mesuré en Angleterre.

EXTRAIT DU MERCHANT SHIPPING ACT.

A. — NOMENCLATURE DE DIVISION POUR LE MESURAGE DES SUPERFICIES VERTICALES.

Classe 1. Les navires dont le pont de jauge a 50 pieds de longueur ou au-dessous, sont divisés en quatre parties égales.

Classe 2. Les navires dont le pont de jauge a plus de 50 pieds de longueur et ne dépasse pas 120 pieds de longueur sont divisés en 6 parties égales.

Classes 3. Les navires dont le pont de jauge a plus de 120 pieds de longueur et ne dépasse pas 180 sont divisés en huit parties égales.

Classe 4. Les navires dont le pont de jauge a plus de 180 pieds de longueur et ne dépasse pas 225 sont divisés en dix parties égales.

Classe 5. Les navires dont le pont de jauge a plus de 225 pieds sont divisés en douze parties égales.

B. — MESURAGE DES ESPACES COUVERTS.

S'il y a un *roof*, une dunette ou tout autre espace permanent clos, sur e pont supérieur, pouvant servir à des marchandises ou à des approvisionnements, ou au logement et à l'installation des passagers et de l'équipage, le tonnage de cet espace sera déterminé de la façon suivante :

Mesurer en pieds anglais (ou en mètres) la longueur moyenne de cet espace, et la diviser en deux parties égales ; mesurer à mi-hauteur trois largeurs intérieures, c'est-à-dire une à chaque extrémité et l'autre au milieu de la longueur, ensuite, à la somme des largeurs des extrémités, ajouter quatre fois la largeur du milieu et multiplier le total par le tiers de l'intervalle commun entre les largeurs (ou la demi-longueur moyenne), le produit donnera la superficie horizontale moyenne ; mesurer la hauteur moyenne et en faire le multiplicateur de la superfie horizontale moyenne, diviser le produit par 100 (ou par 2.83 si les mesures sont prises au mètre), et le quotient sera réputé le tonnage de cet espace et sera ajouté au tonnage de dessous le pont de jauge ; mais ne sera pas ajouté, comme espace couvert, celui qui est uniquement adapté au logement de l'équipage, à moins que cet espace dépasse le vingtième du tonnage du navire, et, dans ce cas, l'excédant seul sera ajouté.

C. — MESURAGE DU TROISIÈME PONT OU SPAR-DECK.

Quand un navire a un troisième pont, vulgairement nommé *spar-deck*, le tonnage de l'espace compris entre celui-ci et le pont de jauge sera déterminé comme suit :

Mesurer en pieds anglais la longueur intérieure de l'espace au milieu de sa hauteur, depuis le bordage à côté de l'étrave jusqu'à la paroi de la charpente de l'arrière, et diviser la longueur en un même nombre de parties égales que la longueur du pont de jauge a été divisée (*voir* la nomenclature de division, annexe A), mesurer (également au milieu de la hauteur) la largeur intérieure de l'espace à chacun des points de division, ainsi que la largeur à l'avant et la largeur à l'arrière ; les numéroter successivement 1, 2, , etc., en commençant par l'avant, multiplier la seconde largeur et toutes s paires par quatre, la troisième et toutes les impaires (à l'exception de la remière et de la dernière) par deux : à la somme de ces produits ajouter première largeur et la dernière, multiplier le total par le tiers de l'intervalle commun entre les largeurs, et le résultat donnera la superficie horizontale moyenne de cet espace ; mesurer la hauteur moyenne de cet espace . en faire le muliplicateur de la superficie horizontale moyenne , le produit ra le contenu cubique de l'espace ; diviser ce produit par 100 (ou par 83 si les mesures sont prises au mètre), le quotient sera réputé le tonnage cet espace et sera ajouté au tonnage du navire déjà trouvé.

D. — MESURAGE SUPPLÉMENTAIRE DES NAVIRES AYANT PLUS DE TROIS PONTS.

Le pont de jauge est toujours le deuxième pont à partir de la cale.

Quand un navire a plus de trois ponts, le tonnage de chaque espace entre les ponts et au-dessus du pont de jauge sera déterminé séparément, de la façon prescrite plus haut et ajouté au tonnage du navire déterminé antérieurement.

E. — MESURAGE DES NAVIRES CHARGÉS.

Mesurer la longueur sur le pont supérieur, depuis le dehors du bordage extérieur à l'avant jusqu'à l'extérieur de l'étambot, négligeant la saillie du pont en arrière de l'étambot ; mesurer également la plus grande largeur du navire en dehors du bordage extérieur ou lisse, et ensuite, après avoir d'abord marqué sur les deux côtés extérieurs du navire la hauteur du pont supérieur, entourer le navire, à sa plus grande largeur, dans une direction perpendiculaire à la quille, depuis la hauteur marquée aussi de l'autre côté, en passant une chaîne sous la quille ; à la moitié du tour ainsi obtenu ajouter la moitié de la largeur mesurée et faire le carré de la somme ; multiplier le résultat par la longueur du navire prise ainsi qu'il est dit plus haut ; multiplier ensuite ce produit par le facteur 0.0018 (dix-huit dix-millièmes) pour les navires en bois, ou par 0.0021 (vingt et un dix-millièmes) pour les navires en fer, et le produit sera réputé le tonnage de registre du navire, soumis aux additions et déductions mentionnées ci-après :

S'il y a un *roof*, une dunette ou tout autre espace clos sur le pont supérieur, le tonnage de cet espace sera déterminé en multipliant ensemble la longueur, la largeur et la profondeur moyenne de cet espace, et en divisant le produit par 100 (ou par 2.83 si les mesures sont prises au mètre) ; le quotient ainsi obtenu sera réputé le tonnage de cet espace, et, après déduction de l'espace clos affecté à l'équipage, sera ajouté au tonnage du navire trouvé par les moyens indiqués plus haut.

F. — MESURAGE DES NAVIRES NON PONTÉS.

Art. 24, Règle IV. — Pour déterminer le tonnage des navires n pontés, la partie supérieure du plat-bord sera la ligne extrême qui ser au calcul, et la profondeur se prendra d'une ligne transversale allant d côté à l'autre du plat-bord, et à chaque division de la longueur.

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES

DIRECTION DES CONSULATS ET AFFAIRES COMMERCIALES.

ion entre le tonneau de registre anglais et les mesures adoptées dans les autres pays pour le jaugeage des bâtiments.

(Barème actuellement employé par la commission européenne du Danube.)

FACTEUR PAR LEQUEL L'UNITÉ DE MESURE DE CHAQUE PAYS DOIT ÊTRE MULTIPLIÉE.

Nationalités.	Tonneaux.	Lasts.
-Hongrois	1,00	»
ais	1,00 [1]	»
is	0,94	»
ans, un tonneau anglais = 61 $\frac{53}{100}$ kil. de Constantinople	»	»
iens	0,98	1,50
s	1,08	1,89
cains (États-Unis)	1,00	»
s	0,95	1,81
ois	»	4,89
s	1,00	»
nols	1,00	»
Nouvelle mesure	0,97	»
Ancienne mesure	0,78	»
ourgeois	»	2,77
riens	0,98	2,25
n-lais	0,89	1,75
k	»	1,89
embourgeois	1,09	2,14
giens	0,98	2,08
ibourgeois	0,96	1,80
pautés-Unies, 1 tonneau anglais = 4 $\frac{82}{100}$ kil. de Galatz, 3 $\frac{1}{100}$ kil. de Braïla.	0,97	»
tes	0,78	»
s	0,97	»
is	1,02	1,98

ar décret inséré au *Journal officiel* du 28 décembre 1872, le mode de jaugeage anglais plicable, à dater du 1er juin 1873, aux navires français

Paris, le 12 avril 1872.

Pour copie certifiée conforme :

Le directeur des consulats et affaires commerciales,

Signé MEURAND.

TA. — Ce barème servira pour ramener au tonnage anglais les navires s par d'autres méthodes, mais après que leur tonnage ***net*** aura été é de la quantité nécessaire pour rétablir leur tonnage ***brut.***

pplication du nouveau tarif et de l'évaluation du tonnage des na-, d'après le règlement de 1872, amena des réclamations, notam-

ment de la part de la Compagnie des messageries maritimes qui intenta un procès à la Compagnie du canal de Suez, et qui obtint gain de cause devant le tribunal de commerce de la Seine dont nous reproduisons le jugement ci-après.

Tribunal de commerce de la Seine.

PRÉSIDENCE DE M. DAGUIN.

Audience du 26 octobre 1873.

Le Tribunal,

Sur la fin de non-recevoir opposée :

Attendu que cette exception est basée sur ce qu'il n'existerait pas de lien de droit entre la Compagnie des messageries et la Compagnie de Suez ;

Que cette dernière soutient qu'elle est une Société égyptienne, et par conséquent étrangère, qui a simplement revêtu la forme de la Société anonyme française par actions; que le vice-roi, en sa qualité de chef d'État, autorisant la création d'une Société anonyme, ne représente dans le firman ou contrat que son pays et ses nationaux, et ne stipule qu'en faveur de ceux à qui il impose les charges ;

Que les clauses de l'article 17 du firman n'ont été imposées à la Compagnie de Suez qu'au profit de l'Egypte et non au profit de tiers inconnus ;

Mais, attendu que le contraire ressort de l'examen du firman; que, par l'article 14, Son Altesse le vice-roi déclare solennellement pour lui et ses successeurs, sous la réserve de la ratification de S. M. impériale le sultan, que le grand canal maritime de Suez à Peluse et les ports en dépendant sont ouverts à toujours comme passage neutre à tout navire de commerce traversant d'une mer à l'autre, sans aucune distinction, exclusion et préférence de personne ou de nationalité, moyennant le payement des droits et l'exécution des règlements établis par la Compagnie universelle concessionnaire pour l'usage du dit canal et dépendances ;

Attendu, en outre, que l'article 15 stipule qu'en conséquence du principe posé dans l'article précédent, la Compagnie universelle concessionnaire ne pourra, dans aucun cas, accorder à aucun navire, Compagnie ou particulier, aucuns avantages ou faveurs qui ne soient accordés à tous autres navires, compagnies ou particuliers dans les mêmes conditions ;

Que les termes de ces deux articles ne laissent aucun doute sur la volonté de Son Altesse le vice-roi d'établir, vis-à-vis de la Compagnie universelle concessionnaire, les droits et garanties de tous ceux qui entendraient user du passage dans le grand canal maritime et les ports en dépendant, sans distinction de nationalités, et de les consacrer dans le firman, qui est leur loi et constitue un véritable cahier des charges ;

Attendu que le litige a pour objet le payement de droits établis par la Compagnie pour l'usage du canal, en application de l'article 17 du firman;

Que la Compagnie des Messageries soutient que cette application viole les garanties expressément stipulées à son égard, et qu'elle serait fondée à demander le redressement en justice ;

Attendu qu'il ressort des deux articles susvisés que le firman a établi entre la Compagnie de Suez et les tiers non dénommés faisant traverser par leurs navires le canal maritime un lien de droit;

Que, comme conséquence, la Compagnie demanderesse est en droit d'intenter directement une action contre la Compagnie défenderesse;

Attendu, d'ailleurs, que s'il est vrai que la Compagnie universelle de Suez soit une Compagnie égyptienne, et ait son siége à Alexandrie, elle a revêtu la forme de la Société anonyme française par actions, a établi son domicile administratif à Paris;

Que c'est là qu'elle a fait élection de domicile légal et attributif de juridiction où doivent lui être faites toutes significations ;

Qu'à tous égards donc, la fin de non-recevoir doit être écartée ;

Par ces motifs,

Rejette l'exception :

Au fond :

Attendu qu'il appert des documents soumis au tribunal qu'à la date du 30 novembre 1854, S. A. Mohammed Saïd Pacha, vice-roi d'Egypte, donnait à son ami Ferdinand de Lesseps, pouvoir exclusif à l'effet de constituer et diriger une Compagnie universelle pour le percement de l'isthme de Suez, l'exploitation d'un passage propre à la grande navigation, la fondation ou l'appropriation de deux entrées suffisantes, l'une sur la Méditerranée, l'autre sur la mer Rouge, et l'établissement d'un ou deux ports ;

Que, sur les représentations de M. Ferdinand de Lesseps pour constituer la Compagnie susindiquée dans les formes et conditions généralement adoptées pour les Sociétés de cette nature, S. A. Saïd-Pacha, par un firman en date du 5 janvier 1856, stipulait d'avance, d'une façon plus détaillée et plus complète, d'une part, les charges, obligations et redevances auxquelles cette Société sera soumise ; d'autre part, les concessions, immunités et avantages auxquels elle aura droit, ainsi que les facilités qui lui seront accordées pour son administration ;

Attendu que la Compagnie du canal maritime de Suez, une fois constituée, eut pour première préoccupation le creusement du Canal et sa mise en état de parfaite navigabilité ;

Que ce but atteint, elle publiait, le 17 août 1869, un premier règlement de navigation dont l'article 11 était ainsi conçu : « Les droits à payer sont calculés sur le tonnage réel des navires ; quant aux droits de transit, de remorquage et de stationnement, jusqu'à nouvel ordre, la perception sera faite d'après les papiers officiels du bord , »

Attendu que ce premier règlement resta en vigueur jusqu'au 1er juillet 1872 ;

Qu'en effet, le 4 mars 1872, le conseil d'administration de la Compagnie du Canal maritime de Suez prenait la décision suivante :

. . . .

(Voir ci-dessus l'article 12 du règlement de navigation reproduit en tête de nos documents.)

. . . .

Attendu que la Compagnie anonyme des Messageries maritimes voit dans l'application de ce tarif nouveau une violation de l'article 17 du firman du 5 janvier 1856, et demande, en conséquence, l'annulation de ce tarif, le rétablissement de la perception de 10 francs, valeur monétaire française, par tonne de capacité de ses navires, inscrite au livre du bord, suivant le mode de jaugeage déterminé par l'ordonnance de 1837, et enfin le remboursement sur simple état fourni par elle à la Compagnie de Suez de l'excédant de taxe qu'elle aura été obligée d'acquitter pour les navires du 1er juillet dernier jusqu'à ce jour ;

Attendu que l'article 17 du firman invoqué par la Compagnie demanderesse est ainsi conçu : « Pour indemniser la Compagnie universelle de Suez des dépenses de construction, d'entretien et d'exploitation, qui sont mises à sa charge par les présentes, nous l'autorisons dès à présent, et pendant toute la durée de sa jouissance, telle qu'elle est déterminée par les paragraphes 1 et 3 de l'article précédent, à établir et percevoir, pour le passage dans les canaux et les ports en dépendant, des droits de navigation, de pilotage, de remorquage, de halage ou de stationnement, suivant des tarifs qu'elle pourra modifier à toute époque, sous la condition expresse :

1° De percevoir ces droits, sans aucune exception ni faveur, sur tous les navires dans des conditions identiques ;

« 2° De publier les tarifs trois mois avant la mise en vigueur, dans les capitales et les principaux ports de commerce des pays intéressés ;

« 3° De ne point excéder, pour le droit spécial de navigation, le chiffre maximum de 10 francs par tonneau de capacité des navires et par tête de passager. »

Attendu qu'il ressort de l'examen de cet article, qu'en laissant à la Compagnie de Suez la faculté de modifier à son gré les droits de pilotage, de remorquage, de halage, de stationnement, le firman imposait, de condition expresse, une limite absolue à la modification des droits de navigation, qui ne pouvaient excéder 10 francs par tonneau de capacité ;

Attendu que, par cette stipulation, les contractants, pénétrés de la grandeur de leur œuvre, qui ouvrait une voie nouvelle au commerce du monde et devait entraîner des transformations importantes et coûteuses dans le matériel maritime, entendaient, pour toute la durée de la concession, assurer à ceux dont les navires traversaient le canal un maximum pour les droits de navigation ;

Que cette garantie ne pouvait être sérieuse qu'autant que la base de ce maximum, une fois déterminée et portée à la connaissance du public, serait invariablement fixée, sans qu'aucun des contractants pût avoir à l'interpréter ultérieurement :

Attendu que le chiffre de perception maxima susvisé est le résultat de la multiplication de deux facteurs qui en sont les éléments constitutifs ;

Qu'il n'existe aucun doute possible sur la valeur des 10 francs, qui sont le premier des éléments dont se compose la taxe à percevoir, puisque le franc est une valeur monétaire officielle française parfaitement certaine et indiscutable ;

Qu'il ne saurait en exister davantage en ce qui concerne le second des éléments dont se compose la taxe à percevoir, et qui est ainsi spécifié dans le firman de concession, tonneau de capacité ;

Qu'en effet, cette désignation, qui indique que la perception du droit aura lieu en tenant compte de la capacité du navire et non de l'importance de son chargement, serait vague et contraire à l'essence même du firman, si la détermination du nombre des tonneaux de capacité compris dans un navire avait été laissée à l'appréciation de la Compagnie défenderesse, qui deviendrait ainsi juge en sa propre cause ;

Attendu que le firman de concession, en adoptant l'unité monétaire française comme un des éléments de la taxe, a incontestablement entendu employer le système légal français de mesurage de jauge comme second élément de la fixation de cette taxe;

Que, dès lors, le nombre des tonneaux de capacité auquel est applicable la taxe de 10 francs est déterminé par l'ordonnance du 18 novembre 1837, aux termes de laquelle le jaugeage ou la capacité légale des navires est calculée d'après des procédés précis et déterminés par les autorités constituées à cette fin, et inscrits ensuite sur les navires eux-mêmes et sur leurs papiers de bord ;

Attendu que, pour repousser cette interprétation du contrat, on ne saurait s'arrêter au moyen tiré de ce que le jaugeage légal français ne serait pas l'expression vraie de la capacité du navire utilisable pour le fret, et lui serait sensiblement inférieur ;

Qu'en effet, cette circonstance ne devait être ignorée d'aucune des parties contractantes, et notamment de M. Ferdinand de Lesseps, qui, dans la détermination du chiffre de 10 francs, n'a pu manquer de tenir compte de la façon dont le jaugeage officiel français s'établit ;

Attendu, d'ailleurs, qu'il appert des documents soumis au tribunal que l'interprétation de l'article 17 du firman a été donnée par M. de Lesseps lui-même à une époque où l'esprit dans lequel avait été rédigé ledit article était parfaitement présent à sa mémoire;

Qu'en effet, ce dernier ayant entrepris un voyage en Angleterre, en 1857, l'année qui suivait celle de la signature du firman, pour se mettre en contact avec le public commercial des centres les plus importants, et leur fournir des

renseignements sur sa vaste entreprise, déclarait, notamment à Birmingham, que le droit de 10 francs stipulé à l'article 17 s'appliquait au *register-tonnage*, c'est-à-dire au tonnage net, officiel ;

Qu'il ne s'agissait donc pas pour lui d'un tonnage à déterminer ultérieurement, mais d'un tonnage parfaitement défini qu'il qualifiait devant des armateurs et négociants anglais dans leur langue, et qui, en réalité, était bien dans sa pensée le tonnage légal français, très-peu différent au surplus du *register-tonnage* ;

Qu'à tous égards donc, ce tonnage doit servir à déterminer le second élément constitutif du maximum stipulé au § 3 de l'article 17 du firman ;

Attendu, d'ailleurs, que cette interprétation du contrat ne s'oppose en aucune façon à l'application du § 1er de l'article susvisé, non plus qu'à l'adoption d'un autre mode de mesurage applicable à toutes les nations qui résulterait de conventions internationales ;

Qu'en effet, les tonnages, diversement déterminés, peuvent toujours être ramenés au moyen de coefficients convenablement calculés au tonnage français, qui constitue pour la durée de la concession la seconde base du maximum susvisé ;

Attendu qu'il ressort de l'examen du tarif du 4 mars 1872, qu'il a pour objet de modifier sensiblement, au préjudice des navires transitant par le canal de Suez, l'un des éléments constitutifs de la taxe à percevoir, et, par conséquent, cette taxe elle-même ;

Qu'en effet, ce tarif porte qu'à l'avenir le droit de navigation de 10 francs par tonne sera perçu sur la capacité réelle des navires, au lieu d'être perçu sur la capacité légale déterminée par le nombre de tonneaux de jauge, calculé d'après les prescriptions de la loi et des usages existant en France à l'époque de la signature du firman de concession ;

Qu'il porte encore que la perception aura lieu sur le *gross-tonnage* ou tonnage brut établi d'après la méthode anglaise, substituant ainsi à la base antérieure de perception tout à la fois une autre quotité et un autre mode de l'établir ;

Que le mode de jaugeage nouveau, prescrit par la Compagnie universelle du canal de Suez, diffère essentiellement de celui qu'a consacré le firman de concession, et qu'il a été calculé pour augmenter notablement le produit de la perception ;

Attendu qu'il est établi que, depuis le 1er juillet, la Compagnie demanderesse a payé, comme contrainte et forcée, et sous la réserve formelle de ses droits, l'excédant de taxe résultant du tarif nouveau ;

Que, dans cette circonstance, sans s'arrêter aux divers moyens invoqués à son profit par la Compagnie défenderesse, il convient de déclarer la Compagnie anonyme des messageries maritimes bien fondée en ses diverses demandes, fins et conclusions ;

Par ces motifs,

Dit que c'est à tort et sans droit que la Compagnie universelle du canal maritime de Suez, par sa délibération en date du 4 mars 1872, a déclaré

ifier la taxe perçue pour droit spécial de navigation sur les navires trannt par le canal maritime de Suez ;

it, en conséquence, que la taxe à payer par la Compagnie demandee, pour droit spécial de navigation, demeure fixée à 10 francs, valeur étaire française. par tonne de capacité de ses navires, inscrite au livre ord suivant le mode de jaugeage déterminé par l'ordonnance de 1837 :

nne acte à la Compagnie des Messageries maritimes de ce qu'elle a dén'acquitter la taxe nouvelle, à compter du 1er juillet 1872, que comme ainte et forcée, et sous toutes réserves ;

ndamne la Compagnie de Suez à payer et restituer à la Compagnie deeresse l'excédant de taxe qu'elle a été obligée d'acquitter pour ses nadu 1er juillet 1872 à ce jour, avec les intérêts suivant la loi, lesdits ants à déterminer par état ;

la solvabilité notoire de la Société des Messageries maritimes,

lonne l'exécution provisoire, nonobstant appel, et sans caution ;

ndamne la Compagnie de Suez à tous les dépens.

Compagnie de Suez n'accepta pas ce jugemement et interjeta ap-La Cour d'appel se prononça comme il suit :

Cour d'appel de Paris (1re Chambre).

PRÉSIDENCE DE M. LE PREMIER PRÉSIDENT GILARDIN.

xte de l'arrêt rendu par la première chambre de la Cour d'appel de , dans son audience du 11 mars 1873 :

La Cour,

nsidérant que la Compagnie des messageries maritimes a eu à acquitux mains de la Compagnie universelle du canal de Suez, pour le pasde ses navires dans le canal, des droits de navigation déterminés par rman de concession du gouvernement égypto-ottoman ;

u'elle actionne la Compagnie de Suez, laquelle est une société égyptie, en restitution de sommes perçues par celle-ci au delà de la taxe lére des droits de navigation ;

ie, sur le déclinatoire opposé par la Compagnie de Suez, la Cour doit, remier lieu, examiner sa compétence ;

ir la compétence :

nsidérant que si la Compagnie de Suez avait perçu des péages dépasle taux au maximum fixé par le firman de sa concession, elle aurait qué à une obligation qui lui était imposée envers les tiers ;

ie cette perception illégitime aurait constitué de sa part un quasi-;

u'ainsi se serait formé entre les parties le lien de droit par suite duquel mpagnie des messageries aurait action, selon l'article 14 du Code civil,

pour poursuivre la Compagnie étrangère de Suez devant
çais, en exécution d'obligations ayant pris naissance à l'

Considérant que la Compagnie de Suez excipe à tor
firman du 22 février 1866, portant que les différends s
entre la Compagnie et des particuliers de toute nation
soumis à la justice égyptienne;

Considérant que cette disposition du firman n'a pu e
le droit qu'ils tiennent de l'article 14 du Code civil de pc
ger devant les tribunaux français;

Que ce droit ne pourrait être perdu pour eux que s'i
tairement renoncé;

Qu'une renonciation de ce genre ne peut, dans l'esp
de la Compagnie des messageries maritimes, qui n'a acq
trée du canal qu'en obéissant à des exigences de perc
toutes réserves;

Que, dans la cause, la compétence des tribunaux fr
montrée;

Au fond:

Considérant que les parties sont en désaccord sur le
du firman de concession du 5 janvier 1856, qui autoris
Suez à percevoir une taxe de droits de navigation, et
d'après lesquelles cette taxe sera perçue;

Que l'article 17 impose à la Compagnie ces deux obli
pas excéder pour le droit spécial de navigation le chiffre m
par tonneau de capacité des navires et par tête de pa
voir les droits, sans aucune exception ni faveur, sur
les conditions identiques;

Considérant que la Compagnie des messageries
l'article 17, qui rattache la perception du droit de n
française, ainsi qu'au tonneau de mer français, a
ordre d'idées, que le tonnage à admettre comme mo
ment de la taxe fût le tonnage officiel français;

Que la prétention contraire de la Compagnie de
Compagnie devait, d'après l'article 17, maintenir
sorte, une rigoureuse égalité de perception de la
tous les pavillons; ce résultat ne pouvait être atte
fication d'un tonnage la variété des tonnages offi
marchandes d'où seraient sorties de grandes in
accusait une regrettable confusion du droit int
Suez, responsable de la perception égale de la
l'établir sur le procédé d'évaluation de tonna
pour les navires de tout pavillon, abstraction
la capacité réellement utilisable de l'espace su
navigabilité un nombre déterminé de tonnea

isidérant que devant ces prétentions respectives des parties, l'article 17 man de concession est à interpréter;

droit:

nsidérant qu'on ne saurait dénier à la Cour la faculté d'interpréter le n pour la détermination des droits privés dont elle est juge;

ie, vainement, on allègue qu'elle porterait atteinte par là à une souveté étrangère, la concession du canal de Suez ne devant être interprélue par le gouvernement égypto-ottoman qui en est l'auteur;

nsidérant que, d'une part, l'article 14 du Code civil attribue une jurion exceptionnelle et absolue aux tribunaux français pour statuer, sans ption aucune, sur toutes les obligations nées en pays étrangers, dont tranger peut être tenu envers un Français; et que l'application de cet le doit être faite à tout débat qui s'agite pour des droits privés entre onnes privées;

ie, d'autre part, l'article 4 du Code civil commande, dans tous les cas, uge de juger, sous peine de déni de justice;

a'il suit de ces textes de loi que les tribunaux français ne peuvent être tés dans l'accomplissement de leur mission par la nature, quelle qu'elle administrative ou législative, des actes d'où aurait pu dériver, en pays ager, l'obligation d'un étranger envers un Français;

ue le droit des Français ayant été placé, à cet égard, sous la protection justice française, celle-ci doit trouver en elle-même les moyens coms de son exercice, sans avoir à attendre, pour une interprétation quelque, le secours d'une autorité ou d'une justice étrangère;

ue nulle atteinte n'en saurait résulter pour la souveraineté étrangère, qu'en pareil cas la décision du juge français ne porte au fond que sur droits privés, et que, de toute façon, cette décision ne peut avoir force chose jugée et force exécutoire à l'étranger qu'en vertu d'un *exequatur* gouvernement étranger:

En fait:

Considérant que, suivant l'article 17 du firman, le péage du canal doit e au maximum de 10 francs par tonne de capacité;

Que ce texte, ainsi que cela est de part et d'autre reconnu, se réfère à monnaie française du franc, et à la tonne maritime française;

Que les mots « tonne de capacité » s'entendent d'une mesure de vide ou volume, par opposition à la tonne effective et matérielle de marchanies;

Que cette mesure de la tonne, qui n'a jamais varié en France, depuis rdonnance de 1681, de Colbert, est, dans le système métrique actuel, le be d'un mètre 44 centièmes;

Que telle est, définition donnée, la capacité de la tonne, ou la tonne de pacité;

Considérant que l'acte de concession ne mentionnant que la tonne de pacité ne dit rien du procédé par lequel on calculera dans le navire le

nombre des tonnes, et on établira le tonnage à l'effet de supporte taxe;

Que c'est à ce silence de la convention qu'il faut suppléer;

Considérant que la partie qui prend un engagement garde, pour ce tient aux moyens de l'exécuter, une liberté que des dispositions expre de la convention auraient seules pu lui ôter ou restreindre; que la conv tion n'ayant prescrit à la Compagnie de Suez aucune jauge officielle aucune méthode déterminée de tonnage, la Compagnie est restée à cet ég en possession de sa liberté; qu'elle est libre d'adopter le mode de jauge qui lui convient le mieux, pourvu qu'elle demeure dans les termes st de son contrat, et qu'il ne soit jamais perçu qu'un maximum de 10 fra par tonne de capacité de 1 mètre 44 centimètres existant dans les par du navire disponibles au fret et au transport;

Considérant que cette interprétation se confirme par le paragraphe 7 l'article 34 des statuts de la Compagnie, qui sont annexés au firman de cession, et servent à en préciser le sens et la portée;

Que ledit article est conçu en ces termes: « Le conseil d'administra statue sur les objets suivants... conditions et mode de perception des tarif

Que ces expressions s'appliquent, par leur généralité, à l'opération tonnage, qui est un mode de perception des tarifs;

Que, de l'avis de la Compagnie des Messageries elle-même, la Compag de Suez use de sa liberté dans l'opération du tonnage, puisqu'on ne conteste point le pouvoir de fixer les divers coefficients ou le barème géné au moyen desquels elle ramènerait les tonnages officiels des navires diverses nations à la base d'une taxe uniformément perçue sans faveur p aucun pavillon;

Qu'en présence des textes ci-dessus, soit du firman, soit des statuts, Compagnie de Suez doit être libre aussi bien de déterminer le mode fon mental du tonnage pour tous les navires que le mode particulier des co ficients applicables à la jauge officielle des navires des diverses nations;

Considérant aussi que l'interprétation doit se faire, surtout dans les ac consentis par l'autorité publique, d'après l'objet le plus équitable que parties contractantes pouvaient avoir en vue;

Qu'il s'agissait de la perception d'un droit de navigation sur une fac de fret ou de transport;

Qu'il était juste en soi que la perception du droit se fît sur toute la pacité utilisable du navire, puisque le navire profitait commercialement d toute cette mesure de l'avantage de la traversée sur le canal;

Qu'il est notoire qu'à l'époque de la concession, partout, même en Fra les tonnages officiels n'étaient, par des causes qui se rattachaient à la c currence des marines marchandes, qu'une expression souvent très-affai et toujours inexacte du nombre des tonneaux que les navires étaient ca bles de porter;

Que l'adoption par la Compagnie de Suez d'un tonnage dégagé des at nuations des patentes officielles, et répondant à la vérité du fret et du tra

port, ne pouvait donc que prêter à la perception du droit de navigation sa base la plus juste ;

Que tel est le caractère du *gross-tonnage*, anglais, que la Compagnie de Suez a adopté par son règlement de navigation du 4 mars 1872, qui a donné lieu au procès ;

Que le choix de la Compagnie se justifie d'autant mieux que ce gross-tonnage tend à se généraliser dans la pratique maritime, et que la France se l'est approprié, depuis le commencement du procès, par le décret du 24 décembre 1872 ;

Que si au *gross-tonnage* anglais, la Compagnie de Suez a fait, il est vrai, une addition pour atteindre à une détermination plus exacte de la capacité utilisable du navire, on n'a point cherché à démontrer, ni même allégué devant la Cour que ce mode de jaugeage dût conduire à compter plus de tonnes d'un mètre 44 centièmes, qu'il n'en entre réellement dans les flancs des navires réservés à la cargaison et au transport ;

Considérant enfin, pour donner un dernier fondement à cette interprétation, que la commune intention des parties contractantes, tant du khédive que de la Compagnie de Suez, s'est clairement révélée, soit dans les faits qui se sont produits lors de la préparation du contrat, soit dans les faits qui l'ont suivi, et qui en ont marqué l'exécution volontaire par le gouvernement égypto-ottoman et par la Compagnie ;

Considérant, quant aux premiers de ces faits ; que le témoignage du consul général des Pays-Bas, M. de Ruyssenaërs, chargé par le khédive d'arrêter avec M. de Lesseps le texte français du contrat, et le témoignage concordant de Mougel Bey, actuellement membre du conseil du ministère des travaux publics en Turquie, ne laissent pas de doute sur le sens qu'on a voulu attacher aux mots « tonne de capacité » dans l'article 17 du firman ;

Que ces mots « tonne de capacité » ont été substitués, sur une observation de M. de Ruyssenaërs, au mot « tonne » qui se trouvait seul dans le texte primitif, et que M. de Ruyssenaërs a rendu compte, de la manière suivante, de ce changement : « Cette expression m'a paru indiquer la capacité réelle du navire, le complet chargement qui pouvait y être placé, c'est le sens que j'y donnais dans ma pensée ; j'acceptai par conséquent cette rédaction et elle fut arrêtée par S. A. Mohammed Saïd ; »

Qu'il est certain par là que dans les pourparlers officiels qui ont élaboré la concession, et fixé la rédaction reproduite par l'article 17 du firman, il était entendu que les droits de navigation se percevraient sur le nombre de tonnes représentant toute la capacité utilisable, ou tout le chargement possible des navires.

Considérant que l'exécution donnée à la concession, soit par la puissance publique en Egypte, soit par la Compagnie de Suez, n'a pas attesté moins démonstrativement que tel était le véritable sens du contrat ;

Qu'en effet, dès le début, la Compagnie de Suez, affirmant toute l'étendue de son droit, a déclaré, par son premier règlement de navigation du 17 août 1869, que le droit serait perçu sur le tonnage réel, et que jusqu'à

nouvel ordre seulement, les papiers officiels de bord serviraient à l'établissement du droit ;

Que depuis, la Compagnie n'a cessé de mettre publiquement à l'étude, dans des commissions formées des hommes les plus compétents, la question du meilleur mode de tonnage, jusqu'au règlement de navigation définitif du 4 mars 1872 ;

Que ces actes divers n'ont soulevé aucune opposition du khédive ni du gouvernement du sultan, malgré des réclamations instantes qui s'étaient produites, jusque par la voie diplomatique ;

Que, d'un commun accord, l'exécution de la concession a donc eu lieu dans le sens qui autorisait la Compagnie de Suez à ne s'astreindre à aucun tonnage officiel, et à régler le péage du canal sur le nombre vrai des tonnes qu'un navire pouvait porter sans cesser d'être navigable ;

Que cette exécution du contrat avec l'approbation tacite du souverain a d'autant plus de force probante qu'il s'agit d'un péage de navigation qui est généralement considéré comme une sorte d'impôt et d'attribut de la puissance publique ; qu'un commissaire ottoman était placé près de la Compagnie de Suez avec la mission de surveiller, dans l'intérêt public, l'exécution régulière de la concession ; et que si la Compagnie avait forcé abusivement la base de la perception de cette sorte d'impôt qui lui était abandonné, l'autorité aurait eu le strict devoir de réprimer une infraction au contrat qui serait devenue une prévarication véritable ;

Considérant qu'il suit de l'interprétation du firman fixée par toutes les raisons qui précèdent que la Compagnie de Suez n'a point outre-passé son droit, en établissant le règlement de navigation du 4 mars 1872, et en opérant les perceptions de péage qui en ont été la conséquence ;

Par ces motifs ;

Statuant sur l'appel interjeté par la Compagnie de Suez du jugement rendu entre les parties au tribunal de commerce de la Seine, sous la date du 26 octobre 1872 ;

Met à néant le jugement ;

Décharge la Compagnie universelle du canal de Suez des dispositions et condamnations contre elle prononcées ;

Faisant ce que les premiers juges auraient dû faire :

Déclare la Compagnie des messageries maritimes mal fondée en ses demandes, fins et conclusions, l'en déboute ;

Ordonne la restitution de l'amende ;

Et condamne la Compagnie des messageries maritimes à tous les dépens de première instance et d'appel.

En même temps qu'elle était portée à Paris devant les tribunaux français, la protestation contre le mode de perception mis en vigueur le 1er juillet 1872 fut soumise, à Constantinople, au gouvernement du sultan qui fit connaître sa décision par une lettre vizirielle :

duction de la lettre vézirielle adressée à S. A. le Khédive, en date du 17 djemaz-el-ewel 1290.

ALTESSE,

si que Votre Altesse le sait, depuis l'ouverture du canal de Suez jus- 1er juillet 1872, la Compagnie avait perçu à titre de droit de passage s navires traversant le canal, 10 francs pour chaque tonneau inscrit papiers de bord, sans que cette perception eût été confirmée par le nement impérial. Mais à partir du 1er juillet, la Compagnie a procédé, rs sans autorisation préalable du gouvernement, à la perception de la taxe d'après le nouveau système adopté par elle pour le jaugeage des s. Ce procédé n'a pas manqué de soulever les réclamations des puis- s. Ces dernières, ainsi que la Compagnie, se sont adressées au gouver- it impérial pour l'interprétation de la clause de l'acte de concession lé le 2 rabi-ul-ewel 1272, par l'administration égyptienne à la Com- e de Suez et confirmé par le firman impérial du 2 zilkadi 1282, portant n'excédera pas, pour le droit de navigation, le chiffre maximum de ancs par tonneau de capacité. En conséquence, et vu la nécessité ter les réclamations existantes en fixant l'interprétation de cette clause, iseil des ministres a délibéré sur cette question et l'a soumise à un n attentif et approfondi. Or, en ratifiant, comme il est dit ci-dessus, de concession susmentionné, le gouvernement impérial n'a entendu, en , l'expression de tonneau de capacité qui se trouve dans un passage t acte, que dans un sens absolu; il n'a eu nullement en vue le tonnage t sur les papiers du bord de telle ou telle puissance.

effet, les navires de tout pavillon traversant le canal doivent, d'après spositions de l'acte de concession, être soumis à une taxe égale. Mais, ie les différents gouvernements n'ont pas encore adopté un système de ge identique, il était nécessaire de faire usage de l'expression de ton- de capacité en général, de telle manière que cette expression pût s'ap- er au tonneau qui serait plus tard adopté par tous les gouvernements, que par le gouvernement impérial pour sa marine.

is cet ordre d'idées, il serait naturel d'adopter le tonnage qui donnerait la plus grande approximation la capacité utilisable. Or, comme parmi stèmes officiels actuellement en usage, le système Moorsom est évidem- celui qui en approche le plus, la Sublime-Porte est d'avis qu'on devrait enir au « net-tonnage » fixé d'après ce système. Toutefois dans le cas puissances ou M. de Lesseps ne désireraient pas continuer à maintenir stème, il serait nécessaire de réunir une commission internationale à de déterminer la capacité utilisable. Il est évident que le gouverne- impérial ne peut fixer un mode de mesurage définitif qui n'a pas encore dopté par les autres gouvernements.

l étant le résultat de la délibération du conseil des ministres, et Sa té, à qui l'affaire a été soumise, ayant ordonné d'agir en conformité, je

viens porter la décision qui précède à la connaissance de Votre Alt afin qu'Elle veuille bien aviser aux mesures nécessaires en conséquen

La lettre vézirielle ci-dessus fut communiquée par le ministre affaires étrangères du gouvernement égyptien à M. F. de Lesseps voici la réponse :

Réponse de M. Ferdinand de Lesseps.

Paris, le 16 août 1873

A. S. Exc. Nubar Pacha, ministre des affaires étrangères.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Je viens de recevoir la lettre que Votre Excellence m'a fait l'honneur m'adresser, le 6 août, par ordre de S. A. le Khédive, et qui accompag la traduction des instructions vézirielles exprimant l'opinion de la Po relativement au système de tonnage devant servir de base à la percep de la taxe sur les navires traversant le canal de Suez. Je m'empresse répondre.

La Sublime-Porte ayant reconnu que, d'après l'article 17 de l'acte de c cession du 5 janvier 1856, la Compagnie du canal de Suez était fondé percevoir son droit de passage à raison de *dix francs par tonne de ca cité utilisable des navires, et que les auteurs de l'acte de concession n'ava eu nullement en vue les papiers de bord de telle ou telle puissance*, la C pagnie de Suez se déclare satisfaite et ne peut que rendre hommage à prit de justice et de loyauté qui a dicté l'interprétation des conseiller S. M. I. le Sultan.

Si les puissances qui ont réclamé auprès de la Sublime-Porte ne sont satisfaites de leur côté, la Compagnie de Suez, sans leur reconnaîtr droit de juger les conditions d'un contrat bilatéral passé en dehors de l intervention et de leur autorité, admet parfaitement que, dans l'intérê la vérité universelle du tonnage, et sous un point de vue scientifique d lité générale, elles cherchent à s'entendre entre elles dans le but de dé miner officiellement pour tous les pavillons un tonnage, égal, équitabl réel.

C'est ce que la Compagnie de Suez avait déjà fait pour elle-même pa décision légale du 4 mars 1872, en conformité des termes formels de acte de concession.

Sur le rapport d'une commission composée d'amiraux, d'ingénieurs, hauts fonctionnaires du gouvernement français, tous étrangers à l'adm stration du canal[1], elle avait adopté le *système Moorsom*, lequel n'est q

[1] MM. CHEVALIER, inspecteur général des ponts et chaussées; CLÉRY, i

le mesurage, et avait déterminé, au moyen de ce système, le *net-* c'est-à-dire la capacité utilisable des navires.

nportant de faire observer que le *net-tonnage* employé par la Com- Suez est encore au-dessous de la capacité réelle de cargaison ıvires sont susceptibles de porter dans des conditions normales.

: agréer, etc., etc..

Le président-directeur de la Compagnie du canal de Suez,
Ferdinand de Lesseps.

ˢurement à la lettre vézirielle dont nous avons donné plus raduction, le gouvernement ottoman avait adressé aux repré- de la Sublime-Porte à l'étranger l'invitation de pressentir les divers gouvernements européens sur l'institution d'une com- de savants et d'hommes expérimentés qu'on chargerait de un mode uniforme de mesurer les navires. Cette invitation date du 1er janvier 1873, et la nomination d'une commission onale en fut la conséquence.

commission a publié un rapport final dont voici la teneur :

final résumant les travaux de la commission internatio- : pour le tonnage, réunie à Constantinople en 1873.

nmission internationale réunie à Constantinople pour répondre à ressé aux puissances maritimes par le gouvernement de Sa Majesté le Sultan,

t pour guide de ses travaux les dépêches circulaires du gouverne- érial à ses représentants à l'extérieur, en date des 1er janvier et 873, les lettres vézirielles à son altesse le Khédive d'Égypte du zi-ul-ewel et du 6 djémazi-ul-ahir 1290 et les instructions de la Porte à ses délégués, a consacré vingt et une séances à la discussion ions qui lui ont été soumises, en procédant d'après les règles est elle-même préalablement tracées, ainsi qu'en témoignent les rbaux annexés à ce rapport.

---

mines ; De Combarieu, ancien officier de marine ; De Fourcy, ingénieur et chaussées ; Gay de Tunis, sous-directeur au ministère des affaires ; Jurien de la Gravière, vice-amiral ; Larousse, ingénieur hydro- Labie, sous-directeur au ministère du commerce ; Mazère, vice-amiral ; e-amiral ; Pascal, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; Ramond, iteur des douanes ; Rumeau, inspecteur général des ponts et chaussées ; ingénieur des constructions navales ; Voisin, ingénieur en chef des ponts ies.

En fixant l'ordre de ses travaux, la commission a cru devoir s'en t indications données par le gouvernement de Sa Majesté impériale lettres d'invitation adressées aux puissances et dans les instructions aux délégués ottomans.

Lesdites pièces recommandent de rechercher, en premier lieu, le mode de constater :

1° La capacité totale et la capacité utilisable d'un navire; et

2° Comme conséquence, d'examiner ensuite les conditions actuel perception des droits de navigation par la compagnie du canal de S

La commission poursuivant cet ordre d'idées a divisé ses travaux parties distinctes :

1° Question générale du tonnage;

2° Question des perceptions des taxes pour le passage dans le Suez.

Abordant l'examen du premier point et envisageant cette questi tous ses aspects, elle l'a classée en deux principales divisions :

Tonnage brut, et tonnage net.

Formulant son avis sur cette partie de ses travaux, la commission ainsi qu'il suit, les considérations qui déterminent les propositions suivre :

L'usage traditionnel de toutes les nations maritimes est d'assu navires de commerce à un mesurage dont le résultat, sous le nom gé de tonnage, sert de base à l'application des taxes auxquelles le navire est ou peut-être soumis, pour quelque cause et en quelque lie soit.

La fixation du tonnage appartient en tout pays au pouvoir so comme un des attributs de l'autorité publique. Réglée, à l'origi chaque État, selon les convenances locales, elle a tendu à se dég divergences de nation à nation; mais au fur et à mesure que les é maritimes se développaient, les priviléges réservés aux bâtiments n ont fait place à la concurrence internationale.

L'objectif des anciennes règles de tonnage a été d'abord le dépl avec une unité de poids, qui s'exprimait aussi en volume supposé éq pour déterminer ce qu'un navire pourrait porter ou contenir.

Mais partout l'expérience a démontré l'impossibilité de fixer, d'u nière constante, le port du navire, qui varie nécessairement suivant la la forme et la densité de chacun des éléments concourant à former gaisons, et selon les saisons, l'état de la mer, et la durée relative des Il est toujours possible, au contraire, de mesurer exactement la intérieure du navire et d'en déduire, d'une manière pratique, les qui, manifestement, ne peuvent pas être utilisés pour la production C'est à cette conclusion qu'ont abouti les diverses ordonnances r sujet, après avoir successivement traversé des phases analogues de ments et d'études.

Heureusement, après avoir passé par toutes ces phases, malgré

tions dans les procédés, on est à la fin arrivé à établir, dans des conditions à peu près semblables, une statistique comparable du tonnage maritime des différentes nations.

En adoptant partout les mêmes règles de jaugeage, la comparaison ne laisse plus rien à désirer, et la navigation sera partout taxée d'une manière uniforme et équitable.

Cette unification du tonnage peut être réalisée en adoptant une formule qui réunit les conditions suivantes :

1° Mesurer la capacité intérieure du navire avec toute la précision que comporte pratiquement la science géométrique.

2° Exprimer cette capacité en tonneaux, adoptant pour diviseur commun une unité de jauge, qui résume le mieux, pour toutes les marines, les traditions séculaires de l'expérience commune, et qui donne comme quotient une moyenne de toutes les conditions variables dans lesquelles les navires sont employés ;

3° N'admettre pour la détermination du tonnage net, qui sert de base à l'application des taxes, aucune déduction, qu'à la condition que les espaces déduits ne soient pas employés pour la production de fret, soit en y mettant des passagers, soit en y mettant des marchandises.

La commission s'est demandé s'il ne serait pas mieux de supprimer l'expression tonneau de jauge afin de faire cesser la confusion continuelle entre le tonneau de jauge et les différents tonneaux employés par le commerce, soit en poids, soit en mesure; mais après mûre délibération, elle a jugé que le temps n'est pas encore venu pour recommander un tel changement dans les usages du monde commercial et maritime, et elle s'est décidée à adopter, pour unité de jauge, le tonneau de capacité du système Moorsom de 100 pieds cubes anglais ou de 2m83 mètres cubes.

Ces principes posés, la commission internationale ayant reconnu que le procédé de mesurage de la capacité des navires inauguré par le *Merchant-Shipping act* de 1854 sous le nom de système Moorsom, dans le royaume-uni de la Grande-Bretagne et d'Irlande, réalise le mieux les conditions requises pour la détermination du tonnage brut; qu'aucun système ne se prête mieux à l'application des règles précises de déduction qui doivent déterminer le tonnage net et ne se recommande avec de plus grands avantages pour l'unification du tonnage que la commission doit rechercher et désire atteindre.

Constatant d'ailleurs :

1° Que la plupart des puissances maritimes en ont ainsi jugé, puisque l'Allemagne, l'Autriche-Hongrie, le Danemark, les Etats-Unis d'Amérique, la France, l'Italie, la Norwége et la Turquie ont successivement, avec des variantes dans l'application, adopté le système Moorsom, et que la Belgique, l'Espagne, les Pays-Bas et la Suède, d'après les déclarations de leurs délégués respectifs sont également en voie de l'adopter,

2° Qu'en ce qui concerne le tonnage net des navires à vapeur, les prescriptions de la loi anglaise de 1854 laissent beaucoup à désirer, notamment en

ce que la déduction est calculée pour une catégorie de navires dont les chines sont dans un certain rapport avec la capacité totale, en prenan tantième pour cent du tonnage brut, tandis que dans d'autres navire déduction dépend simplement de l'espace occupé par la machine;

3° Qu'il y a deux autres systèmes de déduction, entre lesquels con la différence dans le traitement des soutes à charbon; l'un avec les sons mobiles est appelé la règle du bas Danube, l'autre pour des sc fixes est adopté en Allemagne, Autriche-Hongrie, France et Italie; que, le premier de ces systèmes, on laisse la liberté aux armateurs d'empl sans inconvénient leurs navires partout dans le commerce général du mo tandis que par l'autre système ils sont obligés d'adopter les soutes à c bon fixes pour des voyages déterminés; mais en vue des opinions parta sur les avantages de l'un ou de l'autre système,

La commission recommande à l'acceptation des puissances maritime modes de procéder ci-après indiqués, et les règles de jaugeage annexée présent rapport.

S'ils sont adoptés, il sera désirable que les papiers de bord des na présentent un tableau de tous les détails du mesurage et du calcul par quels on aurait trouvé le tonnage brut et des déductions opérées pour d miner le tonnage net.

Pour le cas où il y aurait des exceptions dans le mesurage de la cap totale du navire, on devrait le mentionner dans les papiers de bord.

En discutant et fixant les règles de jaugeage annexées à ce rappo commission a été guidée par les considérations suivantes, qu'elle soumet à l'approbation des puissances maritimes:

§ 1er. — Tout navire de commerce, à quelque nation qu'il apparti doit être muni d'un certificat de jauge constatant :

A le tonnage brut ou *gross tonnage* qui est l'expression de la cap totale du navire, et

B le tonnage net qui est l'expression de la capacité du navire après d tion des espaces reconnus non utilisables pour la production du fret.

§ 2. — Le certificat de jauge dont il s'agit, délivré par les aut compétentes de l'État, auquel appartient le navire, après jaugeage d'après les prescriptions des règles proposées par la commission intern nale, fait foi en tout pays pour servir de base à la perception des taxes quelles le corps du navire est ou peut être soumis pour quelque cause quelque lieu que ce soit. Lesdites taxes sont appliquées au tonnage n navire.

§ 3. — La détermination du tonnage brut ou capacité totale d'un n est le mieux effectuée au moyen des procédés de jaugeage et de calcul co sous le nom de système Moorsom, tels qu'ils sont définis par les règl jaugeage adoptées par cette commission et annexées au présent rappor

§ 4. — Le tonnage brut comprend le résultat du jaugeage de tou espaces au-dessous du pont supérieur, ainsi que de ceux compris dans le les constructions permanentes, couvertes et closes sur ce pont.

(Pour leur définition voir les règles de jaugeage annexées.)

§ 5. — Les déductions à opérer du tonnage brut pour déterminer le tonnage net sont :

1° Les déductions générales s'appliquant aux navires à voiles et aux navires à vapeur ;

2° Les déductions spéciales aux navires à vapeur.

§ 6. Les déductions générales s'appliqueront :

1° Au logement de l'équipage (ne sont pas considérés comme faisant partie de l'équipage les gens de service, quels qu'ils soient, embarqués pour le service des passagers) ;

2° Aux cabines des officiers de bord (celle du capitaine non comprise);

3° Aux cuisines et aux lieux d'aisances et latrines, à l'usage exclusif du personnel du bord, qu'ils soient situés au-dessous ou au-dessus du pont supérieur ;

4° Aux espaces couverts et clos, s'il en existe, placés sur le pont supérieur et destinés à la manœuvre du navire.

Tous les espaces appliqués à chacun des usages ci-dessus indiqués peuvent être limités séparément, suivant les besoins et les habitudes de chaque pays; ils sont cubés isolément et additionnés, le total devant être déduit, s'il est au-dessous de 5 p. 0/0 du tonnage brut, et ne pouvant dans aucun cas dépasser 5 p. 0/0 dudit tonnage.

Outre les espaces compris dans les déductions, il a été proposé au sein de la commission de déduire aussi les espaces occupés par la cabine du capitaine, les soutes à voiles, à cordages et autres agrès de la manœuvre, mais ces propositions n'ont pas obtenu la majorité absolue des voix.

§ 7. — La commission recommande la suppression de tout système qui ferait dépendre la détermination du tonnage net d'un navire à vapeur de la déduction d'un tantième pour cent de la capacité totale du navire.

§ 8. — Les déductions spéciales aux navires à vapeur s'appliquent :

a. A la chambre des machines et des chaudières ;

b. Au tunnel des navires à hélice ;

c. Aux soutes à charbon permanentes, les espaces des chambres, tunnel et soutes étant exactement mesurés.

§ 9. — Si le navire n'a pas de soutes permanentes, ou s'il a seulement des soutes latérales et si l'approvisionnement de charbon est logé dans des magasins prélevés sur la cale au moyen de cloisons mobiles, on ne fera pas entrer l'espace des soutes latérales ou des magasins à charbon dans le mesurage. Dans ce cas, on appliquera la règle en vigueur aux Bouches du Danube, c'est-à-dire que, pour tenir compte de l'approvisionnement moyen de combustible, on accordera 50 p. 0/0 de l'espace de la machine si le navire est à roues, et 75 p. 0/0 de l'espace de la machine si le navire est à hélice. (*Voir article* 16 des règles de jaugeage annexées.)

§ 10. — Les navires munis de soutes permanentes pourront néanmoins être jaugés selon la règle du Danube. Dans ce cas, le tonnage net sera établi conformément aux prescriptions du paragraphe ci-dessus.

§ 11. — Dans aucun cas (sauf pour les remorqueurs), le total des déductions spéciales aux navires à vapeur ne pourra dépasser 50 p. 0/0 du tonnage brut.

§ 12. — Pour les navires remorqueurs, et à la condition expresse que ces navires seront exclusivement affectés aux remorquages, les déductions spéciales s'appliqueront sans limite aux espaces réellement occupés par la chambre des machines et l'approvisionnement de combustible.

§ 13. — Provisoirement, et jusqu'à ce que tous les gouvernements aient adopté des règles uniformes pour le tonnage net, et dans le but d'obtenir en attendant une certaine uniformité de pratique, il pourra, dans tout État, être délivré aux navires à vapeur appartenant audit État, par les soins des autorités compétentes, pour la délivrance du registre de jauge constatant le tonnage d'après la loi nationale en vigueur, un certificat annexe qui fera foi dans les ports étrangers et qui établira le tonnage net auquel devront être appliquées les taxes à payer dans ces ports.

§ 14. — Dans les États qui ont déjà adopté le système Moorsom, le certificat annexe mentionné ci-dessus sera dressé facultativement, soit d'après la règle applicable aux navires à soutes permanentes, soit d'après la règle du Danube.

§ 15. — Dans le pays où le système Moorsom sera, mais n'est pas encore adopté, les navires à vapeur pourront être mesurés d'après la règle II de la loi anglaise de 1854, avec les facteurs à 0,0017 et 0,0018. Du tonnage brut ainsi trouvé, on opérera les déductions spéciales accordées par les paragraphes 6 à 12 ci-dessus. Le certificat annexe spécifié au paragraphe 13 constatera le tonnage brut et le tonnage net du navire ; ledit tonnage net sera établi facultativement, soit d'après la règle applicable aux navires à soutes permanentes, soit d'après la règle du Danube.

§ 16. — Les navires non pontés n'ont pas été compris dans les règles internationales de jaugeage proposées.

§ 17. — Comme sanction pénale, on recommande d'ordonner que, si un des espaces permanents qui ont été déduits est employé pour y mettre des marchandises ou des passagers, ou pour en tirer du profit en l'affrétant, cet espace sera ajouté au tonnage net et ne pourra plus être déduit.

Les dispositions des paragraphes ci-dessus embrassent les principes qui ont guidé la commission dans son travail, et elle émet le vœu que, pour garantir l'application identique desdits principes dans tous les États, les règles de jaugeage proposées par elle soient adoptées par voie diplomatique, ou par des délégués munis de pleins pouvoirs, qui pourraient s'entendre sur les procédés à employer, et pour tous les détails d'exécution.

En abordant la seconde partie de la tâche qui lui a été dévolue par le gouvernement de sa majesté impériale le Sultan, la commission a posé dans les termes suivants, d'accord avec la teneur des instructions du gouvernement ottoman à ses délégués, la question à résoudre :

« Le mode actuellement appliqué pour la perception des droits du canal est-il en harmonie avec les prescriptions de l'acte de concession et du fir-

man impérial, selon l'interprétation qui leur a été donnée par les deux lettres vézirielles à son altesse le Khédive. »

Examen fait de l'acte de concession et des documents ci-dessus indiqués, la commission a ouvert la discussion après avoir entendu successivement MM. les délégués d'Allemagne, d'Autriche-Hongrie, de Belgique, d'Espagne, de la Grande-Bretagne, de Grèce, d'Italie, des Pays-Bas, de Russie, de Suède-Norvége et de Turquie; elle a été appelée à délibérer sur le projet de résolution présenté par les délégués de la Grande-Bretagne, ainsi qu'en témoignent les procès-verbaux Nos XIII, XIV, XV, XVI.

Avant de se prononcer par un vote sur cette résolution, la commission, dans la séance du 9 décembre, a reçu de son président communication de la lettre, en date du même jour, adressée à Son Excellence par son excellence Rachid Pacha, ministre des affaires étrangères.

Déférant à la recommandation contenue dans cette lettre, la commission a discuté et officiellement adopté la rédaction de l'avis suivant, qui a été accepté à l'unanimité, et qu'elle espère être conforme au désir exprimé par la Sublime-Porte :

AVIS.

Invitée par la Sublime-Porte à exprimer un avis sur le mode de perception applicable au canal de Suez, en vertu du contrat de concession, du firman de 1866, et des lettres vizirielles du 17 djemazi-ul-ewel et du 6 djemazi-ul-abir 1290, et se conformant au désir exprimé dans la lettre adressée, le 9 décembre 1873, par son excellence Rachid Pacha, ministre des affaires étrangères de Turquie, à son excellence Edhem Pacha, président de la commission,

Se référant, d'une part, à l'acte de concession de l'entreprise du canal de Suez, lequel acte doit rester intact ;

Se référant, d'autre part, pour l'application des prescriptions de cet acte, aux principes généraux et aux règles de jaugeage, tels que la commission internationale les a précédemment déterminés ;

La commission est d'avis qu'on peut régler le mode de cette perception par une transaction, dont les dispositions sont les suivantes :

Navires jaugés d'après le système Moorsom.

1° Il sera perçu sur chaque tonne de registre net des navires dont les déductions propres aux machines ont été déterminées d'après le paragraphe (*a*) de la clause XXIII qui définit la règle III de la loi anglaise de 1854, outre la taxe de 10 francs, une surtaxe de 4 francs.

2° Cette surtaxe sera réduite à 3 francs pour chaque bâtiment qui aura inscrit sur ses papiers de bord, ou annexé à ces papiers, le tonnage net résultant du système de jaugeage recommandé par la commission internationale, lequel formera la base de la perception de la taxe et de la surtaxe.

3° Il est entendu que les navires qui sont déjà mesurés d'après l'alternative posée par la commission, et notamment suivant le paragraphe (*b*) de la clause précitée de la loi anglaise de 1854, n'auront à acquitter, dès à pré-

sent, que la surtaxe de 3 francs par tonneau de registre net, sous la condition que les déductions pour la machine et le combustible n'excéderont pas 50 p. 0/0 du tonnage brut.

Navires jaugés d'après un autre système que celui de Moorsom.

4° Le tonnage brut des navires qui ne sont pas jaugés d'après le système Moorsom sera ramené au tonnage de ce système par l'application des facteurs du barème du bas Danube, et leur tonnage net sera déterminé d'après le paragraphe (*a*) de la clause XXIII précitée. Ils payeront, outre la taxe de 10 francs, une surtaxe de 4 francs par tonne sur ce tonnage net.

Disposition commune à tous les navires.

5° La surtaxe de 3 francs par tonne nette de registre sera progressivement réduite dans les proportions ci-après spécifiées, à mesure du développement du tonnage net des navires transitant annuellement par le canal, et de manière à ne plus percevoir finalement que la taxe maximum de 10 francs par tonne sur le tonnage net constaté par les papiers de bord, aussitôt que ce tonnage aura atteint pendant une année, 2,600,000 tonnes de tonnage net de registre.

La décroissance de la surtaxe suivra les proportions ci-après :

Aussitôt que le tonnage net aura atteint le chiffre de 2,100,000 tonnes pendant une année, la compagnie ne pourra, à partir de l'année suivante, percevoir la surtaxe qu'à raison de 2 1/2 francs par tonne.

A partir de l'année qui suivra celle durant laquelle le tonnage net aura atteint 2,200,000 tonnes, la surtaxe ne sera plus que de 2 francs par tonne, et ainsi de suite, chaque augmentation de 100,000 tonnes pour une année entraînant une diminution de surtaxe de 50 centimes par tonne pendant l'année suivante ; de telle sorte, qu'au moment où le *net tonnage* aura atteint 2,600,000 tonnes pendant une année, la surtaxe sera définitivement supprimée et la taxe ne dépassera plus le chiffre maximum de 10 francs par tonne de registre net.

Il est bien entendu :

1° Qu'au cas où l'augmentation du tonnage net réalisée pendant une année dépasserait 100,000 tonnes, la surtaxe décroîtrait pendant l'année suivante d'autant de fois 50 centimes par tonne qu'il se serait produit de fois 100,000 tonnes de plus ;

2° Qu'une fois que la surtaxe aura été diminuée ou abolie, d'après les conditions qu'on vient de dire, aucune augmentation ou réimposition ne pourra avoir lieu, même si le tonnage de transit venait de nouveau à descendre;

3° Que l'année mentionnée plus haut commence le 1er janvier, nouveau style.

6° Les bâtiments de guerre, les bâtiments construits ou nolisés pour le transport de troupes, et les bâtiments sur lest seront exemptés de toute sur-

taxe; ils ne seront pas soumis à une taxe supérieure au maximum de 10 francs par tonne, qui sera prélevée sur leur tonnage net de registre.

Après avoir exprimé cet avis dans sa dix-neuvième séance, le premier délégué de Turquie, autorisé par son gouvernement, a fait les deux déclarations suivantes :

Que la permission de percevoir une surtaxe d'un franc concédée à la compagnie universelle du canal maritime de Suez, dans l'année 1871, pour un but spécial, est abrogée.

Qu'aucune modification ne pourra être apportée à l'avenir aux conditions de transit, soit en ce qui concerne les droits de navigation, soit en ce qui concerne les droits de remorquage, d'ancrage, de pilotage, etc., qu'avec l'assentiment de la Sublime-Porte qui, de son côté, s'entendra à ce sujet avec les principales puissances intéressées, avant de prendre aucune détermination.

MM. les délégués de la Grande-Bretagne, d'Italie, d'Espagne, de Belgique, d'Autriche-Hongrie, d'Allemagne, de Turquie, de France, de Grèce, de Russie, de Suède-Norvége, ont déclaré, dans la vingtième séance, qu'ils sont autorisés par leurs gouvernements à adhérer aux dispositions de la transaction.

MM. les délégués des Pays-Bas ont déclaré qu'ils sont autorisés par leur gouvernement à y adhérer également sous les réserves faites.

Ce rapport final est fait et signé dans une seule expédition, à Constantinople, ce 6/18e jour du mois de décembre 1873, 28e jour du mois de chewal 1290.

Pour l'Allemagne.	*Signé* :	Gillet, Hargrraves.
Pour l'Autriche-Hongrie. . . .	—	G. de Kosjek, L. Zamara.
Id.	—	E. F. Nicolich.
Pour la Belgique	—	Cam. Janssen.
Pour l'Espagne.	—	Joaquin, Fogores, A. Ruatz.
Pour la France.	—	A. d'Avril, Rumeau.
Pour la Grande-Bretagne . . .	—	J. Stoker, Philip. Francis.
Pour la Grèce	—	A. A. H. Anargyros.
Pour l'Italie.	—	E. Cova, F. Mattei, A. Vernoni.
Pour les Pays-Bas.	—	Jansen, Richard, S. Kern.
Pour la Russie.	—	B. L. Streiger, Korchikoff.
Pour la Suède et la Hongrie. .	—	O. von Heidenstam.
Pour la Turquie.	—	Edhem, M. Salite, H. Madrilly.

Le secrétaire, *Signé* CARATHÉODORY.

Certifié conforme à l'original :

Le Président,
Signé EDHEM.

Le rapport de la commission internationale a été transmis au Khédive par la lettre vézirielle que nous reproduisons ci-après :

« Sublime-Porte, 23 zilkade 1290 (11 janvier 1874.)

« *S. A. le grand vizir à S. A. le Khédive.*

« Comme suite à mes précédentes communications, j'ai l'honneur de transmettre à Votre Altesse, en duplicata, les procès-verbaux et le rapport définitif de la commission du tonnage international qui a terminé ses travaux.

« Ainsi que Votre Altesse le verra par l'examen de ces documents, toutes les questions relatives au tonnage ont été déterminées de façon à faire disparaître pour l'avenir (*henceforth*) toute incertitude d'interprétation et toutes les objections.

« Outre les règles posées sur ces points, règles qui fixent la base des taxes que la Compagnie du Canal a le droit de percevoir, Votre Altesse trouvera tant dans les procès-verbaux que dans le rapport définitif de la commission, les détails d'une recommandation faite par cette commission relativement à une transaction (*compromise*) ayant pour but de déterminer définitivement les péages du Canal (*Canal dues*).

« Cette transaction, je dois en informer Votre Altesse, a été préparée et acceptée en vertu d'une autorité spéciale donnée à la commission. La recommandation ci-dessus ayant été exprimée à l'unanimité par la commission et approuvée par la Sublime-Porte, Votre Altesse est invitée, en conséquence, à se mettre en communication, à ce sujet, avec la Compagnie du Canal.

« En tout cas, il est essentiel que les péages soient perçus sur la base du tonnage net établi par la commission internationale, dans un délai de trois mois, délai qui laisse un temps suffisant pour prendre les mesures nécessaires à une convenable exécution de l'arrangement recommandé par la commission internationale. »

DU

ROULIS DES NAVIRES.

La *Naval science* de juillet 1872 a publié sur le roulis des navires article dont il nous a paru intéressant de donner le résumé.

.e but de l'auteur, en donnant cette étude, est de rendre compte principaux points de la théorie moderne du roulis, en évitant au-t que possible l'emploi des théories mécaniques.

a forme du navire, la plus simple qu'on puisse imaginer, est celle navire à sections transversales circulaires. Supposons-le en outre ndrique pour plus de simplicité : la figure 1 représentera la situation navire incliné dans lequel la ligne W, L, est ce qu'est devenue la aison primitive W_1, L_1. — G étant le centre de gravité, et B le centre arène, le bras de levier de la stabilité statique sera GZ. Le moment a stabilité est évidemment égal au moment des forces extérieures nd le navire est en équilibre dans sa position inclinée, et si l'ac-de ces forces vient à cesser, le moment de stabilité tend à faire endre au navire sa position verticale.

chaque instant pendant le retour à la position verticale, le mo-t de stabilité exerce son action, sa valeur va en décroissant et de-t nulle pour la position verticale. La vitesse de rotation est donc imum pour la position verticale et, en vertu de la vitesse acquise, avire continue son mouvement et prend une inclinaison en sens traire égale à celle d'où il est parti s'il n'y a pas de frottement ou utres résistances pour retarder le mouvement.

En fait, le navire ne prendra pas de l'autre bord une inclinaison égale à celle d'où il est parti, et les résistances du liquide l'amèneront peu à peu à l'état de repos, cet état étant atteint d'autant plus rapidement que les résistances seront plus grandes.

Avec la forme circulaire supposée, il est probable que la résistance au mouvement oscillatoire est minimum. Si on la suppose nulle, on a le cas imaginaire du *roulis continu* en eau calme, c'est-à-dire d'un navire roulant sans s'arrêter en faisant alternativement des angles égaux de chaque côté de la verticale. Si on considère un navire ayant pour maître couple la section de la figure 5, le roulis continu aura encore lieu si on suppose que le déplacement ne change pas, et que la résistance du fluide au mouvement soit nulle. Il est bien évident qu'on s'éloigne ici beaucoup plus de la vérité que dans le premier cas, parce que l'action de l'eau sur la forme de l'avant et de l'arrière s'ajoute au frottement latéral.

En négligeant les résistances du fluide et les réactions, on n'arrive évidemment qu'à des résultats approchés.

Pour simplifier encore l'étude du roulis, on admet comme résultat approché que la durée d'une oscillation d'un bord à l'autre est la même, quelle que soit l'amplitude de cette oscillation : cela est presque rigoureusement vrai pour les navires dont les œuvres mortes sont élevées. Cet isochronisme des oscillations peut être admis pour tous les navires, sauf ceux de formes extraordinaires.

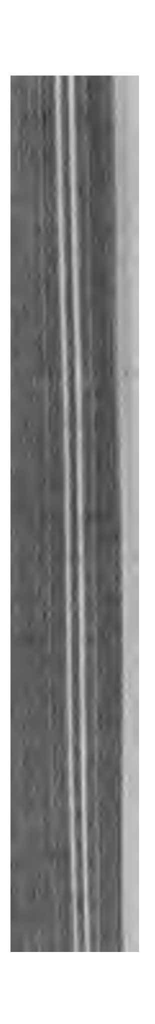
En considérant les conditions du roulis idéal dont nous venons de parler, il est impossible de ne pas être frappé par l'analogie des oscillations d'un navire avec celle d'un pendule. Les auteurs qui ont les premiers écrit sur l'architecture navale, ont attaché beaucoup d'importance à cette analogie, et cherché la longueur du pendule synchrone avec le navire. On suit encore la même méthode, mais il y a entre les mouvements d'un navire et ceux d'un pendule, des différences qu'il ne faut pas négliger.

Il n'est pas rare par exemple, de voir le métacentre d'un navire considéré comme le point fixe autour duquel se fait la rotation, par analogie avec le point de suspension d'un pendule ; cela n'est pas du tout vrai. Le métacentre peut être un point fixe dans le navire, comme M dans la figure 1, mais ce n'est généralement pas le cas : ordinairement, le métacentre s'élève légèrement sur une courbe MM_1, comme dans la figure 5, lorsque l'inclinaison augmente. Pour de petits angles, on peut

négliger ce mouvement du métacentre comme on le fait ordinairement quand on calcule le moment de stabilité. Mais si on suppose ainsi que le métancentre soit un point fixe dans le navire, on n'admet pas néanmoins qu'il reste immobile dans l'espace quand le navire roule.

Revenons au navire cylindrique, et supposons qu'il roule sans résistance ; les forces qui agissent sur lui sont la pesanteur et la poussée du liquide, forces dirigées suivant la verticale. En vertu des principes de mécanique, le centre de gravité doit se mouvoir verticalement quand le navire roule, comme l'indique la figure 2. Le cercle en trait renforcé indique la position verticale, et le cercle en trait plus mince indique la position extrême de l'oscillation. G est la position du centre de gravité du navire droit ; G_1 la position de ce centre pour le navire incliné, G et G_1 étant sur la même verticale. M et B sont les positions correspondantes à G, du centre du cercle et du centre de carène, et V_1 U_1 est la position qu'à prise V U. On voit alors que si le navire roule, le métacentre M se meut sur une ligne horizontale, et ne peut par conséquent être considéré comme un point fixe de suspension ou centre de rotation : ce qui est vrai dans ce sens simplifié, est vrai dans tous les autres, et il n'est pas possible de trouver un point du navire qui corresponde exactement au point de suspension et soit un point fixe dans l'espace ; et il n'est pas nécessaire de trouver un tel point, parce qu'en vertu des lois de la mécanique, tout mouvement d'un corps se réduit à un mouvement de translation de son centre de gravité, et à un mouvement de rotation autour d'un axe passant par ce centre. Cela suffit pour calculer la durée de l'oscillation d'un navire en eau calme, quand il n'y a pas de résistance.

Il peut être intéressant d'ajouter que Canon Moseley a indiqué un moyen élégant de déterminer l'axe instantané de rotation d'un navire. Dans la figure 1, si on décrit le cercle ayant pour rayon F M, et qu'on conçoive un cylindre ayant ce cercle pour base, la flottaison pour toutes les positions du navire ayant même déplacement sera tangente à ce cylindre qu'on appelle l'enveloppe des flottaisons. Si l'on fait rouler l'enveloppe F_3 F F_2 sur la surface de flottaison, on aura la représentation des diverses positions inclinées du navire. Pour avoir l'axe instantané de rotation, il suffira de se rappeler que G se mouvant sur une verticale le centre instantané de rotation se trouve sur l'horizontale passant par G, que le mouvement élémentaire de F se faisant sur une ligne horizontale son centre instantané de



[illegible]

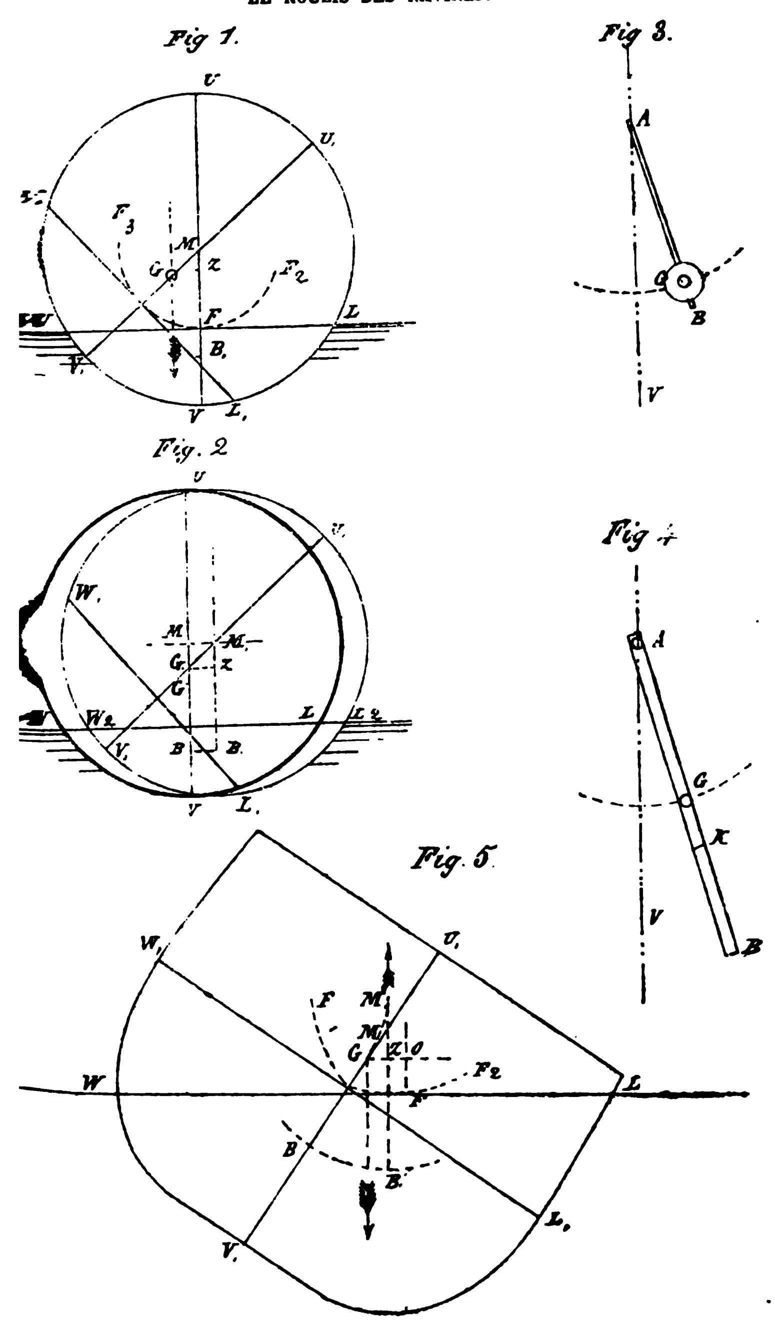
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] par le fait de la rotation, le dép[illegible] et la résultante de la pesanteur et de la poussée ne serait [illegible] déplacement ne changeait pas, le centre de gravité serait [illegible] position [illegible], de se mouvoir, et cependant la résultante des [illegible] et pesanteur, serait nulle. Il y a donc impossibilité égale à adme[illegible]


Fig 1.
Fig 3.
Fig. 2
Fig 4
Fig. 5

considérer non-seulement le centre de gravité, mais la position réelle des divers poids relativement au centre de gravité. Sans changer la position du centre de gravité d'un navire ou d'un pendule, on peut augmenter beaucoup les moments d'inertie, ce qui augmente la durée des oscillations.

Il n'est pas douteux que l'erreur commise en considérant la distance du centre de gravité au métacentre comme mesurant la longueur du pendule isochrone au navire, a contribué à répandre l'opinion qu'une position abaissée du centre de gravité conduit à un roulis doux et lent, tandis qu'une position élevée donne un roulis dur et rapide. Cette méprise est aujourd'hui complétement reconnue: elle a été mise au jour en France par la comparaison de la *Gloire* et de la *Normandie* d'abord, puis du *Magenta* et du *Solférino* avec ces frégates. La *Normandie*, avec son centre de gravité plus bas que la *Gloire*, a donné des roulis plus durs et plus rapides que celle-ci. Le *Magenta* et le *Solférino*, avec leur centre de gravité plus haut que dans les frégates, ont roulé beaucoup moins. Dans notre marine, la preuve a été fournie par la comparaison des premiers cuirassés, comme le *Prince-Consort*, avec les cuirassés nouveaux, comme l'*Hercules* et le *Monarch*.

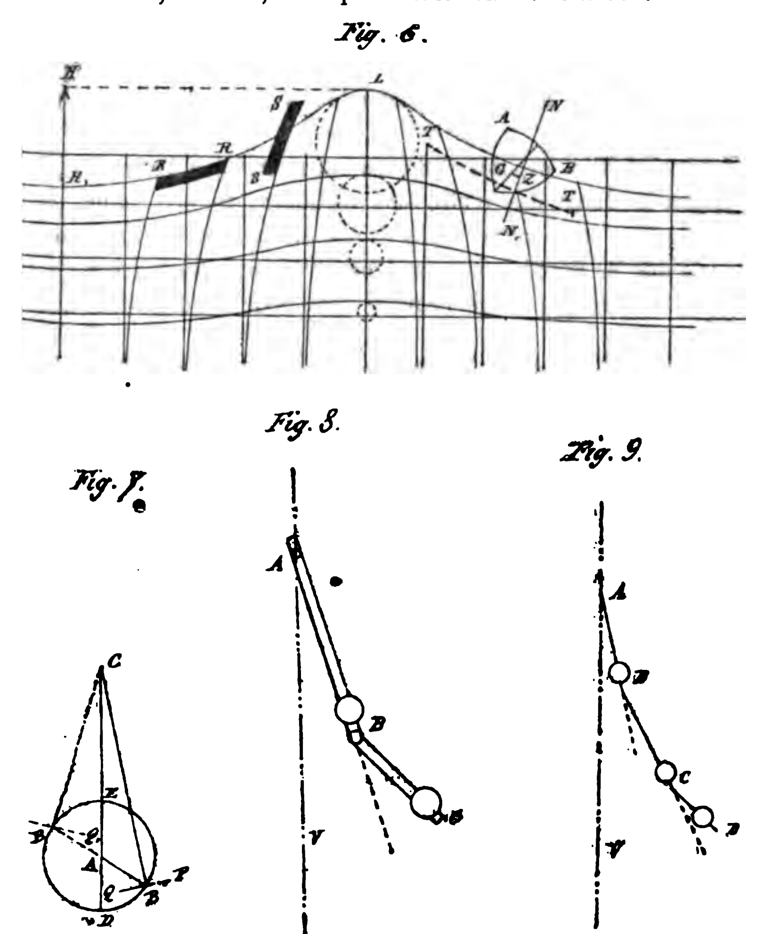
En résumé, dans le roulis en eau calme sans résistance, le moment de stabilité statique et le moment d'inertie ont une grande importance : le moment de stabilité varie à peu près comme l'angle d'inclinaison ; on réduit donc ce moment en diminuant la hauteur métacentrique. Il en résulte que la durée de l'oscillation est augmentée ; l'augmentation du moment d'inertie produit aussi cet effet [1].

L'auteur d'un plan a peu de latitude pour faire varier le moment d'inertie, mais il peut dans certaines limites déterminer la valeur de la hauteur métacentrique. Depuis qu'on a mieux compris la théorie du roulis, on a diminué la hauteur métacentrique, ce qui, en augmentant les périodes de roulis, a donné des navires se comportant mieux à la mer. Pour le *Warrior* et l'*Hector*, par exemple, la hauteur métacentrique dépassait 1^m36. Elle était de 1^m20 pour le *Minotaur*, tandis

[1] La durée d'une oscillation complète de tribord à bâbord est exprimée par la formule $T = \pi \sqrt{\frac{K^2}{g\rho}}$.

K étant le rayon de giration, ρ la distance du métacentre au centre de gravité.

e pour le *Bellerophon* elle n'est plus que de 0^m99 ; dans l'*Hercules* l'*Inconstant*, de 0^m76, et un peu moins dans le *Monarch*.



Dans les navires de la classe *Invincible*, elle était de 0^m60 avant l'on eût ajouté du lest. Aujourd'hui, elle est de 0^m91. La même ma-ère de faire s'est produite en France ; les premiers navires avaient ur hauteur métacentrique 1^m36 à 1^m97. Les derniers types, comme *Océan*, sont à peu près dans le même cas que l'*Invincible* primitif.

Tous ces changements ont été avantageux en ce qui regarde les ouvements à la mer, mais l'expérience seule pouvait faire connaître limite compatible avec le port de la voile. Cette limite a été atteinte

par les navires de la classe *Invincible*, auxquels il a été jugé bon d'ajouter du lest.

Le navire français, l'*Océan*, a aussi atteint cette limite. Quoique se comportant très-bien à la mer, il manque de stabilité sous voiles; mais son tirant d'eau, déjà trop considérable, ne permet pas de correction au moyen du lest.

Les principes exposés ci-dessus relativement à l'avantage d'augmenter la durée des roulis sans résistance en eau calme étaient connus il y a un siècle. Mais ils ont été seulement mis en pratique après que M. Froude eut prouvé que ce qui était avantageux pour les oscillations en eau calme l'étaient aussi pour le roulis dans une mer agitée.

Durant ces dernières années, on s'est beaucoup occupé des circonstances négligées dans l'exposé ci-dessus qui peuvent influencer la durée du roulis, comme la résistance du fluide. Le frottement de l'eau sur la carène ainsi que la résistance directe des formes avant et arrière diminuent notablement l'étendue du roulis. Déterminer ces effets par le calcul est à peu près impossible, mais, en combinant la théorie et l'expérience, on peut arriver à une estimation approchée des résistances en jeu. Il suffit pour cela de faire osciller le navire en eau calme et d'observer la durée des oscillations et la diminution de leur amplitude ; avec ces données et certaines hypothèses sur la valeur de la résistance en fonction de la vitesse angulaire, on peut arriver à estimer à peu près la résistance du liquide et à calculer le moment d'inertie d'un navire. M. Froude a fait de nombreuses expériences de ce genre sur des modèles et reçu l'autorisation d'expérimenter les navires de la flotte.

Les résultats ne sont pas encore connus. Dans la marine française, il est d'usage de déterminer par expérience la durée des oscillations en eau calme et de calculer le moment d'inertie et la position du centre de gravité. Mais il ne paraît pas qu'aucune observation soit faite sur la diminution des amplitudes d'oscillation.

De tout ce qui a été fait jusqu'à présent pour apprécier l'effet de la résistance du fluide au roulis, on peut conclure qu'il faut employer tous les moyens possibles pour augmenter cette résistance, à la condition de ne pas rendre le roulis plus dur.

Le moyen le plus simple et le plus efficace jusqu'à présent paraît être l'emploi de hautes quilles latérales ; M. Froude a fait à ce sujet

de nombreuses expériences sur des modèles et sur le navire *Greyhound*; deux transports indiens, le *Serapis* et le *Crocodile*, qui avaient des roulis très-amples quoique doux, ont été grandement améliorés par l'emploi de quilles latérales.

Comme le sujet est important, nous ajouterons un résumé des essais faits par M. Froude sur un modèle de la *Devastation*. Ce modèle à l'échelle de $\frac{1}{36}$ était chargé de façon à voir la flottaison et le centre de gravité dans la position de similitude ; les durées des oscillations du navire et du modèle sont alors dans le rapport de la racine carrée des dimensions homologues.

Le modèle était incliné à 8° 1/2, et on le laissait osciller jusqu'à ce qu'il revînt au repos ; on l'a essayé de cinq manières différentes.

	Nombre de roulis double avant repos.	Durée d'un double roulis en secondes.
1° Sans quille latérale	$31\frac{1}{2}$	1,77
2° Avec une quille latérale de 53 c/m [1].	$12\frac{1}{2}$	1,9
3° Id. de 91 c/m..	8	1,9
4° Avec deux quilles latérales de 91 c/m.	$5\frac{3}{4}$	1,92
5° Avec une quille latérale de 1^m62..	4	1,99

Les chiffres ci-dessus montrent clairement l'avantage des quilles latérales élevées.

Il est bon de noter que dans la table précédente la durée des oscillations change peu. Cependant le changement est dans le sens de l'augmentation de la durée.

Nous avons maintenant à considérer le roulis des navires sur mer houleuse. Cette branche du sujet est bien plus difficile que la première, et est restée longtemps sans théorie.

Même aujourd'hui, les résultats obtenus par M. Froude doivent être regardés plutôt comme des indications sur les conditions du roulis à la mer que comme des conclusions exactes. Il faut tout d'abord partir de quelques hypothèses sur les lames.

On suppose que la position la plus mauvaise d'un navire est celle du roulis en travers à la lame. On admet de plus que les lames sont égales et équidistantes, ce qui n'est pas tout à fait vrai.

---

[1] Les dimensions sont celles qu'auraient eu les quilles latérales placées sur le navire lui-même.

La figure 6 représente le profil d'une série de lames HH ; la distance verticale du creux à la crête s'appelle la hauteur de la lame. La distance de creux en creux ou de crête en crête s'appelle la longueur de la lame et sa période d'oscillation est mesurée par le temps employé par le mouvement apparent de l'eau pour passer d'une crête à l'autre. Il est bien connu que la *forme* seule de la lame se meut, et que les molécules d'eau décrivent des orbites circulaires : ainsi toutes les molécules de la surface décrivent des orbites d'un diamètre égal à la hauteur de la lame, et toutes les molécules qui dans l'eau au repos se trouvent à la même distance de la surface décrivent des cercles de même diamètre ; ces diamètres diminuent avec l'augmentation de profondeur.

Dans la figure 6, les cercles décrits à partir de la crête montrent la décroissance de diamètre des orbites que décrivent les molécules dans le mouvement de la lame. Les lignes horizontales et verticales montrent les positions occupées en eau calme par les courbes tracées sur le profil de la vague. En eau calme, les lignes horizontales représentent des surfaces d'égale pression, et, quand la lame se meut, ces surfaces prennent les formes courbes indiquées au-dessous de la surface supérieure et plus ou moins parallèles à elles. Le mouvement de la vague fait aussi incliner les filets liquides verticaux indiqués par les lignes verticales, comme le seraient les épis d'un champ de blé. Les filets sont verticaux dans le creux de la lame, ont leur plus grande inclinaison à mi-distance du creux et de la crête, et redeviennent verticaux à la crête.

Prenons une molécule de la surface par exemple. La figure 7 représente son orbite. Supposons que la houle de la figure 6 avance de droite à gauche. Quand une molécule est dans le creux de la houle, elle se trouve en D, *figure* 7, et se meut vers B ; à mesure qu'elle s'élève, la houle s'avance, et, quand elle a atteint son point le plus haut E, la crête de la lame est en ce point. Elle continue à se mouvoir en descendant le demi-cercle E,B,D, jusqu'à ce qu'elle soit de nouveau dans le creux. Des orbites semblables sont décrites par toutes les molécules de la vague et pour toutes, quelque petit que soit le diamètre de l'orbite, le circuit complet a la même durée que la période d'oscillation de la houle.

A chaque point de son orbite en B par exemple, la molécule est sollicitée par deux forces: sa pesanteur et sa force centrifuge résultant de

son mouvement ; soit AC la pesanteur, et AB la force centrifuge, CB représente leur résultante, qui est perpendiculaire à la surface de la houle en B. Ce point B appartient à la pente de la houle qui se trouve en avant au point R de la figure 6 par exemple. De même P_1Q_1 (*fig.* 7) représentera un élément de la pente arrière.

Supposons qu'un très-petit radeau RR (*fig.* 6) flotte sur la vague et suive les mouvements de ses molécules, le centre de gravité de ce radeau peut être considéré comme se mouvant suivant un cercle de même diamètre que les molécules de la surface. La résultante des actions de la pesanteur et de la force centrifuge sera comme pour une molécule isolée perpendiculaire à la pente de la houle. Par suite, si les mâts du radeau s'écartent de la normale à la houle, les conditions seront les mêmes pour un écartement de la verticale en eau calme.

Si nous passons d'un radeau à un navire tel que ABC (*fig.* 6) il est difficile d'expliquer ce qui ce passe. A chaque instant la partie qui immerge déplace des molécules qui, autrement, se seraient mues comme nous l'avons dit : les orbites de ces molécules, avons-nous dit, décroissent avec la profondeur. Si le navire suit le mouvement de la houle, il est nécessaire de faire une hypothèse; celle qui semble le plus plausible consiste à admettre que le navire tend à placer sa mâture perpendiculaire non à la surface de la houle, mais à une surface d'égale pression inférieure passant par le centre de carène. Ceci peut pas être exactement vrai, mais paraît être aussi approché que possible de la vérité, et on l'exprime en disant qu'un navire au milieu de la houle tend à chaque instant à se placer normalement à la surface effective de la houle.

C'est le principe fondamental de la théorie de M. Froude.

Reprenons le navire ABC, (*fig.* 6), soit NN la normale à la houle effective TT_1 menée par le centre de carène ; G est le centre de gravité. Le navire tend à prendre la position NN, en vertu d'un moment égal au produit de la pression du fluide par la longueur GZ. En négligeant la force centrifuge, on trouverait que la stabilité statique en eau calme pour un angle égal à celui de NN avec les mâts du navire mesure exactement le moment qui tend à placer le navire dans la position NN. La force centrifuge est généralement petite relativement au poids, et elle rend la résultante tantôt supérieure, tantôt inférieure au poids. Nous arrivons donc à la conclusion que la tendance d'un navire à se placer normalement à la houle *effective*, c'est-à-dire sa stabilité, croît avec la stabilité

statique ou avec la hauteur du métacentre au-dessus du centre de carène. Le navire qui incline le moins sous voiles ou est le plus stable suivra donc probablement de plus près le mouvement de la houle: d'autre part, un navire faible de côté restera probablement presque droit, immobile, dans le mouvement de la houle; son couple de redressement est petit et le rend moins apte à suivre le mouvement de la lame. Comme exemple de cas extrême, on peut présenter d'une part le radeau RR (*fig.* 6), qui est très-stable et suit à chaque instant le mouvement de la houle, de l'autre une planche verticale SS (*fig.* 6) qui, sans poids, sans stabilité, suit le mouvement des filets verticaux et reste presque vertical.

Les navires ne ressemblent à aucun de ces deux cas. Par conséquent ils ne suivent ni le mouvement de la surface ni celui des filets verticaux; mais à chaque instant ils sont soumis à une force qui tend à les rapprocher de la normale à la surface de la houle *effective*. Ce mouvement dépend pratiquement de celui des oscillations en eau calme, et si la normale ne changeait pas de direction, le navire oscillerait autour d'elle, comme il fait en eau calme autour de la verticale. Mais, par suite du mouvement de la houle, la normale change de direction et accomplit une série d'oscillations, verticale à la crête, diversement inclinée, et verticale de nouveau dans le creux. Ces oscillations de la normale dépendent de la période d'oscillation de la houle, c'est-à-dire de sa vitesse : par suite, le navire oscille comme en eau calme autour des positions instantanées de la normale.

Nous sommes ainsi ramenés à ce fait important, connu auparavant, mais clairement expliqué pour la première fois par M. Froude, que la manière dont un navire se comporte au milieu d'une houle dépend beaucoup de la durée d'oscillation de la houle et de celle du roulis naturel du navire.

Des recherches théoriques sur le mouvement de la houle on a conclu que la durée d'oscillation des lames en eau profonde dépend de leur longueur et nullement de leur hauteur. On a une valeur de cette durée en secondes en extrayant la racine carrée du cinquième de la longueur en pieds. Ainsi une lame de 180 pieds a pour période $\theta = \sqrt[2]{\frac{180}{5}}$. On a peu d'observations sur les dimensions des lames et c'est un *desideratum* que les officiers de marine ont à satisfaire. Si la durée d'oscillation d'un navire est très-petite comparée à

le de la lame, le navire se comportera comme le radeau RR 7. 6) et suivra le mouvement de la lame, sans que l'angle de ılis puisse être très-grand, même sous l'effet de lames successives alés. Les monitors américains très-légers et très-peu profonds ont grandes hauteurs métacentriques, probablement 4 mètres à $4^m,50$; ır moment d'inertie ne doit pas être très-grand; leur durée d'oscillan doit donc être très-petite ; elle est moitié de celle de nos navires. pendant ils ont la réputation d'avoir peu de mouvement à la mer. ıand la durée d'oscillation double du navire est égale à celle de la ne multipliée par $\sqrt{2}$, la théorie montre que le navire suit le mouıment des filets verticaux et se meut sans pouvoir atteindre de ınds angles de roulis. Alors, en ce cas, les mâts sont toujours inclinés rs la crête la plus proche, ce qu'on exprime en disant que le navire ıle contre la lame, tandis que dans les navires à courte durée d'oslation le contraire a lieu : ils roulent avec la lame.

Les extrémités d'un navire peuvent être comparées à une planche sée debout : seules, elles suivraient le mouvement des filets vertiux : jointes au navire, elles doivent agir comme obstacle à l'accuılation du mouvement. M. Froude a démontré que l'effet du mouveınt circulaire des molécules d'eau a peu d'influence sur la résistance érale à l'oscillation. On peut donc, par des expériences de roulis eau calme, arriver à une idée assez exacte de l'obstacle opposé au ılis sur une mer houleuse par des quilles latérales.

Un autre cas doit être mentionné, et c'est le plus important, celui la durée de la double oscillation des navires est égale à celle des gues. Ce cas a été traité, il y a un siècle, par Euler et Bernouilli, qui avaient signalé le danger. En effet, supposez que le navire achève oscillation vers la vague, quand le creux l'atteint il reprend l'osation inverse vers la verticale, et son mouvement est accéléré ce que la normale à la surface de la vague effective est inclinée telle sorte que, pendant la première moitié de l'oscillation simple, couple de redressement augmente. Mais, après que le navire a passé la position verticale et se trouve sur la vague entre le milieu la pente et la crête, la position de la normale varie de telle sorte le couple de redressement diminue, et par suite le navire aura un gle de roulis plus considérable qu'il n'eût eu sans cela. La seconde sition extrême du roulis commence avec l'arrivée du navire à la ête de la vague, et sur la pente arrière de la vague le même phéno-

mène d'augmentation de l'angle du roulis se produira ; par suite, l'inclinaison du navire ira toujours en augmentant, absolument comme augmenterait l'amplitude d'oscillation d'un pendule auquel on donnerait une impulsion à chaque extrémité de sa course. Si le mouvement du navire ne déterminait pas des résistances, il chavirerait certainement.

M. Froude a, le premier, montré mathématiquement que ce danger existait, et il a montré aussi qu'un des meilleurs moyens d'avoir des navires à mouvement doux et sans grande amplitude de roulis était d'accroître la durée de l'oscillation autant que possible. Dans la marine, les navires à oscillation rapide, comme le *Prince Consort*, faisant 12 à 13 roulis doubles par minute dans une mer houleuse, sont les plus mauvais rouleurs, tandis que les navires comme le *Monarch* et l'*Hercules*, qui ne font guère que 8 à 9 oscillations doubles par minute, ont beaucoup moins de mouvement.

Pour augmenter la durée de l'oscillation d'un navire, il faut diminuer sa hauteur métacentrique. Le tableau suivant est une confirmation de cette loi.

NAVIRES.	HAUTEUR métacentrique.	ANGLE MAXIMUM DE ROULIS		
		sous le vent.	au vent.	Total.
		degrés.	degrés.	degrés.
Lord Warden	inconnue.	35	27	62
Minotaur	1m18	22	13	35
Caledonia	inconnue.	30	27	57
Prince Consort	1m83	25	21	46
Défence	inconnue.	27	22	49
Northumberland	id.	22	16	38
Hercules	0m82	15	10	25
Monarch	0m72	9	»	9 Résultat douteux.

Nous avons mentionné des expériences faites en eau calme avec un modèle de la *Devastation* sur l'effet des quilles latérales. M. Froude a refait ces expériences à Spithead, dans une mer houleuse. On voulait faire ces essais avec des vagues ayant sensiblement la même durée d'oscillation que le modèle, c'est-à-dire dans les plus mauvaises positions où un navire puisse se trouver. Mais il arriva que les vagues ayant la durée voulue avaient beaucoup plus de pente que n'en rencontrera jamais la *Devastation*. Par suite, les essais n'indiquent en

rien la manière dont se comportera le navire ; ils donnent seulement des indications sur l'effet des quilles latérales par mer houleuse.

Avec quilles latérales de chaque bord ayant 1^m80 de haut, l'angle maximum de roulis a été de 5°.

Avec quilles latérales de chaque bord ayant 0^m90 de haut, l'angle maximum de roulis a été de 13°5.

Sans quille latérale le navire a chaviré.

Les quilles latérales sont donc par mer houleuse plus avantageuses encore qu'en eau calme.

En résumé, voici quel est l'état actuel de nos connaissances sur le roulis.

Pour qu'un navire se comporte bien à la mer, il faut que la durée de son oscillation soit grande ; on arrive à ce résultat en diminuant la hauteur métacentrique et en augmentant le moment d'inertie. La diminution de la hauteur métacentrique a une limite pratique nécessaire pour conserver une stabilité suffisante : l'augmentation du moment d'inertie est peu dans la main de l'ingénieur, et a cet inconvénient que, si le roulis se produit, il doit prendre une plus grande amplitude et s'éteindre moins facilement. Enfin la durée de l'oscillation et l'amplitude du roulis sont encore diminuées par l'emploi de hautes quilles latérales.

Analysé par RISBEC,
Sous-ingénieur de la marine.

ETUDE

SUR LES

COURBES DE HAUTEUR

ET SUR LE PROCÉDÉ PRATIQUE

CONSISTANT A LES REMPLACER PAR DES DROITES

DITES DE HAUTEUR.

Application à la détermination du point observé. — Étude géométrique du problème des courants [1].

TROISIÈME PARTIE.

ÉTUDE GÉOMÉTRIQUE DU PROBLÈME DES COURANTS.

§ 84. Plusieurs auteurs se sont préoccupés à diverses époques de la résolution du problème des courants. M. Pagel, le premier croyons-nous, a proposé (p. 180 de son ouvrage) une solution algébrique de cette question. La formule est longue, compliquée, et sujette à des objections sérieuses dont nous parlerons incidemment plus loin. Plus récemment M. Fasci, professeur d'hydrographie, a proposé une solution géométrique qui laisserait bien peu à désirer si elle ne reposait sur des hypothèses, à notre avis, inacceptables dans la pratique. Nous terminerons nous-mêmes le travail que nous venons d'exposer sur les droites de hauteur par une étude géométrique du même problème.

[1] Voir les numéros de mars et d'avril de la *Revue*.

Supposons un observateur ayant observé 3 hauteurs d'astres à des heures différentes, chacune de ces hauteurs donnera une droite de position. Ramenons les deux premières au moment de la 3ᵉ. Si celles-là se coupent en un même point de la 3ᵉ, on obtiendra ainsi la position du bâtiment au moment de la dernière observation. Le plus généralement, cela n'aura pas lieu : ces trois droites se couperont en trois points différents, et cela ne pourra provenir que des causes suivantes :

1° Les courbes de hauteur ne se confondent pas complétement dans leurs portions utiles avec les droites de hauteur employées ;

2° Les hauteurs ont été imparfaitement observées ;

3° Le chemin parcouru par le navire dans l'intervalle des observations a été mal estimé ;

4° Le navire a été soumis pendant la durée des observations à un courant inconnu.

Nous ne parlons pas de l'erreur dans l'état du chronomètre, car cette erreur, si elle existe, transportant parallèlement à elles-mêmes de la même quantité les 3 droites observées, ne change en rien leurs positions relatives.

La première cause existera toujours dans une certaine mesure dans la pratique ; mais en réduisant tout d'abord l'erreur en latitude par l'emploi de deux des droites de hauteur combinées d'après le procédé Sumner, on pourra tout au moins en atténuer l'effet, peut-être même le faire disparaître complétement, si les hauteurs employées ont été observées à des heures convenables de la journée.

La 2ᵉ et la 3ᵉ cause sont importantes, et il n'est pas douteux dans la pratique qu'elles n'influent, chacune de leurs côtés, dans la détermination des points d'intersection des droites de hauteur observées. — Or, il est de toute impossibilité avec nos *moyens actuels* d'apprécier d'une manière certaine l'importance réelle de chacune d'elles. — Le problème des courants tel qu'il se présente en navigation est donc complétement insoluble, et la recherche de tout procédé géométrique ou non ayant pour but de le résoudre est parfaitement illusoire. Suivant les hypothèses que l'on fait, on peut arriver à des solutions plus ou moins élégantes, mais de solution absolument rigoureuse, il n'en peut exister, car quoi que l'on fasse, il faudra toujours faire intervenir l'estime dans l'intervalle des observations, et cet élément de la question est trop sûrement erroné pour pouvoir le considérer comme exact dans une étude analytique rigoureuse.

Dans ce qui va suivre, nous nous proposons donc d'étudier le problème des courants, non pas dans l'espérance de découvrir des solutions directement applicables à la pratique, mais uniquement comme une question intéressante de géométrie.

§ 85. Pour pouvoir soumettre notre problème à l'analyse mathématique, nous ferons les hypothèses suivantes : 1° l'estime est exactement mesurée dans l'intervalle des observations ; 2° les hauteurs sont rigoureusement exactes ; 3° le courant est constant en force et en direction ; 4° les courbes de hauteur se confondent avec des droites dans toute la portion utile aux constructions.

Aucune de ces hypothèses n'est généralement vraie dans la pratique ; accidentellement l'une ou plusieurs d'entre elles pourront être réalisées, mais ce sera dans tous les cas une exception. Les théories que nous allons bâtir sur elles seront donc de pures spéculations mathématiques, et c'est à ce titre que nous allons les exposer.

S'il nous arrive quelquefois de tirer quelques conséquences paraissant plus particulièrement appartenir à la pratique, nous prions le lecteur de se souvenir une fois pour toutes que les conclusions que nous énoncerons sont soumises aux restrictions résultant des hypothèses sur lesquelles repose toute la théorie.

§ 86. Nous n'ignorons pas que des essais intéressants ont été faits, soit pour enregistrer d'une manière précise et permanente les routes suivies par le bâtiment, soit pour mesurer les espaces parcourus ; mais, jusqu'à ce jour, aucun d'eux n'a donné des résultats assez sûrement exacts pour qu'on doive considérer le problème comme résolu. Si, grâce à un agent mécanique assez perfectionné, on arrivait cependant un jour à pouvoir mesurer d'une manière précise le déplacement du bâtiment *pendant l'intervalle des observations*, les solutions du problème des courants que nous allons exposer pourraient servir utilement dans la pratique. Il suffirait pour cela de choisir le moment des observations et de faire celles-ci avec assez de soin pour rendre vraies les hypothèses 2° et 4° que nous avons faites § 85. Les discussions auxquelles nous nous sommes livrés dans le courant de cette étude nous permettent d'admettre que cela sera généralement possible de beau-temps.

Il resterait, il est vrai, encore l'hypothèse 3° qui n'est pas toujours exacte dans la pratique ; mais, en vérité, si le courant varie pour chaque lieu nouveau occupé par le navire, en force et en direction,

les lois qui régissent ces variations, aussi bien que les causes qui les produisent nous sont aujourd'hui inconnues et échappent ainsi à l'analyse mathématique. On se rapprochera dans tous les cas de l'hypothèse 3e en déplaçant le moins possible le navire dans l'intervalle des observations et en restreignant l'intervalle total des observations.

En résumé, nous le répétons en finissant, ce qui suit n'est actuellement qu'une véritable thèse mathématique, intéressante à ce titre, et pas autrement, mais qui deviendrait applicable à la navigation si les perfectionnements que nous avons signalés se réalisaient.

Fig. 17, § 87. Cela posé, soit X, Y, Z, trois droites de hauteur transportées à l'aide de l'estime à un moment quelconque C. Soit C_x, C_y, C_z les heures chronométriques correspondant aux trois droites de hauteur. Proposons-nous de trouver les lieux de positions O du navire au moment C dans l'hypothèse qu'un courant AA'A''A''' inconnu, mais constant en force et en direction, aurait drossé le navire pendant la durée des observations. En mettant le problème en équation, il est aisé de voir [1] que ce lieu est une ligne droite x_0y_0 qui coupe l'axe des X en un point x_0 tel que $Ox_0 = \overline{OP}\,\dfrac{C_y - C}{C_y - C_z}$ et l'axe des Y en un point y_0 tel que $Oy_0 = \overline{OO'}\,\dfrac{C_x - C}{C_x - C_z}$. Des notions élémentaires de géométrie suffisent donc pour construire ce lieu.

§ 88. Remarquons que le transport simultané des points O, O', O'' au même moment, C n'altérant en rien les dimensions du triangle $oo'o''$, on pourrait aussi bien opérer de la manière suivante : les deux premières droites étant transportées au moment de la 3e, ce qui donne le triangle O'OP, construire la droite y_0x_0, que l'on transportera en VV parallèlement à elle-même, à l'aide de l'estime, dans l'intervalle de la 3e observation au moment C.

§ 89. En résumé, trois droites de hauteur ne suffisent donc pas pour trouver la position exacte du bâtiment quand celui-ci est drossé par un courant, mais elles définissent complétement un lieu géométrique sur lequel il aura dû ou devra se trouver à un moment quelconque, antérieur ou postérieur aux observations. Ce renseignement, précieux dans tous les cas, suffira souvent dans la pratique pour fixer, à l'aide d'une

[1] Voir note VI.

sonde bien prise, la position exacte du bâtiment à un moment où les observations seraient impossibles.

§ 90. Il est clair d'après ce qui précède que, si au moment C, nous connaissons[1] par l'observation un autre lieu du navire, l'intersection de ce lieu avec x_0y_0 donnera la position définitive exacte A du bâtiment. Quant à la direction et à l'intensité du courant, en supposant le problème résolu, on voit immédiatement qu'il suffit de mener une droite AA'A''A''' telle que $\frac{AA'}{C - C_y} = \frac{A''A'''}{C_y - C_x}$ problème de géométrie qui ne saurait offrir la moindre difficulté.

§ 91. En résumant les notions acquises dans les paragraphes 87, 88, 90, nous arrivons donc à la solution pratique suivante, que nous désignerons sous le nom de solution algébrique, pour la distinguer des deux autres, que nous exposerons plus loin.

Solution algébrique.

Fig. 18. Transporter à l'aide de l'estime et par le procédé Sumner trois des droites de hauteur au moment C de l'une d'entre elles.

Appeler X Y Z les trois droites ainsi transportées; C_x, C_y, C_z les heures chronométriques correspondantes.

O	le point d'intersection	de Y avec X.
O'	id.	de Y avec Z.
P	id.	de Z avec X.

Prendre à une échelle arbitraire.. $\begin{cases} OD = C_y - C_z. \\ OD' = C_y - C_x. \\ Of = C_y - C. \end{cases}$

Porter ces longueurs à partir de O sur Y dans le même sens si les

[1] Le lecteur au courant des travaux parus dans ces dernières années sur les droites de hauteur n'aura pas été sans remarquer déjà l'analogie frappante qui existe entre notre solution et celle que M. le professeur d'hydrographie Fasci a publiée dans son mémoire sur le point observé et la détermination des courants à la mer. Quoique partis de points assez différents, nous sommes arrivés *fortuitement* en effet à deux solutions qui ne diffèrent réellement que par des détails pratiques d'exécution. M. Fasci donne à la droite x_0y_0 le nom de courante. (Voir sa brochure, A. Bertrand, éditeur, p. 30 et 31).

HILLCRE

Z

différences algébriques indiquées dans le 2e membre sont de même signe, en sens contraire si elles sont de signes différents [1].

Faire une opération analogue sur X en portant, à partir de O, dans le sens convenable, les longueurs:

$$OB = C - C_z = \overline{DD'}$$

$$OK = C_x - C = \overline{fD'}$$

Joindre PD et mener par le point f une parallèle qui rencontre X en X_0. Joindre O'B et mener par le point K une parallèle qui rencontre Y en y_0. Joindre $x_0 y_0$. Le navire se trouve au moment C sur la droite $x_0 y_0$.

L'intersection de ce lieu avec la 4e droite de hauteur donnera le point A où on trouve réellement le navire.

Pour avoir le courant.

§ 92. Mener par le point A une parallèle à Y jusqu'à sa rencontre avec X en s.

Joindre sf et mener par le point D' une droite parallèle à sf jusqu'à sa rencontre avec X en A''.

Joindre $\overline{A'A''}$, qui représente ainsi la direction du courant. Le sens a lieu de A'' vers A, si la différence $C - C_x$ est positive ou de A vers A'' dans le cas contraire, son intensité est à l'échelle de construction du triangle OO'P (c'est-à-dire si l'on opère sur la carte elle-même, à l'échelle des latitudes croissantes par le travers de A'A'') égale à :

$$\frac{\overline{AA'}}{C - C_y} = \frac{\overline{A'A''}}{C_y - C_x} = \frac{\overline{A''A'''}}{C_x - C_z}.$$

§ 93. La figure 19 représente, sans en supprimer une seule ligne, la solution complète dans l'hypothèse des deux premières droites transportées au moment de la 3e, ce qui, dans la pratique, sera le cas le plus usuel.

Les droites $\overline{OC}$, $\overline{OP}$, $\overline{x_0 x_0'}$ représentent, à l'échelle des latitudes crois-

[1] Dans ce qui suivra, nous remplacerons cette longue périphrase par l'expression : porter dans le sens convenable.

santes, les chemins parcourus pendant les intervalles de temps $(C_2 - C_1)$, $(C_3 - C_2)$, $(C_4 - C_3)$.

Il suffirait évidemment de mener par les points A″, A‴ des droites parallèles à $\overline{Po}$, PC pour obtenir sur les droites $\overline{2, 2}$; $\overline{1, 1}$; les positions exactes A_2 et A_1 du navire aux moments C_2 et C_1.

§ 94. La détermination du courant peut encore se faire de la manière suivante :

Au lieu de porter sur Y, $\overline{oD'} = C_y - C_x$, porter sur X à partir de O et dans le sens convenable $\overline{oB} = C_x - C_y$; par le point A mener $\overline{AV}$ parallèlement à X jusqu'à la rencontre de Y en V ; joindre $\overline{VK}$; mener par B une parallèle à $\overline{VK}$ jusqu'à sa rencontre avec Y en A′ ; joindre $\overline{AA'}$ qui sera le courant.

§ 95. En admettant comme démontré que le lieu des points A définis par l'énoncé du problème du paragraphe 87 soit une ligne droite $\overline{x_0y_0}$ il deviendra facile de trouver sans aucun effort de mémoire l'expression analytique des distances $\overline{ox_0}$, $\overline{oy_0}$.

Supposons en effet le problème résolu, et soit $\overline{x_0y_0}$ la droite cherchée. Le point x_0 ne pourra évidemment représenter la position du navire au moment C que si le courant a agi dans la direction X et si de plus on a :

$$\frac{Ox_0}{Px_0} = \frac{C - C_y}{C - C_x} \text{ ou bien } \overline{OX_0} = \overline{OP}\,\frac{C - C_y}{C_x - C_y}.$$

(Nous avons changé le signe du 2ᵉ membre pour indiquer algébriquement que les points X_0, P sont des différents côtés du point O.)

De même le point y_0 devra évidemment satisfaire à la relation :

$$\frac{Oy_0}{O'y_0} = \frac{C - C_x}{C - C_x} \text{ d'où } \overline{Oy_0} = \overline{OO'}\,\frac{C_x - C}{C_x - C_x}.$$

Ces valeurs, qui sont exactement celles indiquées déjà, permettront de trouver immédiatement les points x_0, y_0 et par suite la droite cherchée.

§ 96. Quoique le problème que nous nous étions proposé de résoudre le soit complétement déjà, nous allons faire connaître une deuxième

solution qui, par l'originalité des considérations analytiques qui nous y ont conduit, nous a tout particulièrement intéressé. Elle a du reste à nos yeux un précieux avantage, c'est de ne nécessiter la connaissance que de deux sommets du triangle $\overline{OO'P}$, ce qui la rendra peut-être exécutable dans des cas où la première ne le serait que difficilement.

Nous avons dit paragraphe 87 que le lieu géométrique sur lequel se trouve un navire au moment C est une ligne droite $\overline{x_0y_0}$ dont nous avons donné l'équation. Cherchons la courbe enveloppe de toutes ces lignes droites (dont la position ne varie qu'avec le paramètre C), nous trouverons une parabole [1].

Sans en connaître l'équation, il est évident *à priori* que cette parabole est tangente aux trois droites X, Y, Z ; en effet elle doit être tangente à toutes les droites telles que x_0y_0 correspondant au moment C ; or C est arbitraire en le supposant successivement égal à C_x, C_y, C_z ; la parabole devra donc être tangente aux droites sur lesquelles s'est trouvé le navire à ces instants respectifs, c'est-à-dire à X, Y, Z.

Soit x le point de tangence de la parabole avec X, ce point peut s'obtenir très-facilement, car l'équation de la parabole montre que

$$Ox = \overline{OP}\,\frac{C_y - C_x}{C_y - C_z}.$$

La détermination de la droite x_0y_0 reviendra à résoudre le problème de géométrie suivant : Mener par le point x_0 une tangente à une parabole, sachant que celle-ci est tangente à la droite X au point x et à deux autres droites Y, Z.

Les propriétés des triangles circonscrits aux paraboles [2] nous donneront très-aisément la solution. En effet, le triangle OO'P étant tangent à la parabole enveloppe, si l'on mène $\overline{OS}$, $\overline{PS}$ respectivement parallèles à deux des côtés du triangle, le point d'intersection S se trouve sur le diamètre passant par le point de contact du 3e côté ; joignant donc Sx, nous aurons un diamètre de la parabole.

Mais le triangle ox_0y_0 que nous voulons former doit être circonscrit à la même parabole ; si donc nous menons x_0 S' parallèle à Y jusqu'à

---

[1] Voir note VII.

[2] Voir la géométrie supérieure de M. Housel, p. 247 et suiv. et en particulier paragraphe 474, p. 252.

sa rencontre avec le diamètre Sx (passant par le point de contact du côté X) la droite S'O sera parallèle au troisième côté ; il suffit donc de mener $\overline{x_0y_0}$ parallèle à OS' pour avoir la tangente cherchée.

Cette 2e solution, que nous appellerons solution parabolique, se résume donc aux constructions suivantes :

Solution parabolique.

§ 97 (*fig.* 20). Transporter à l'aide de l'estime et par le procédé Sumner trois droites de hauteur au moment C de l'une d'entre elles.

Appeler X, Y, Z les trois droites ainsi transportées.

C_x, C_y, C_z les heures chronométriques correspondantes.

O le point d'intersection de Y avec X.
O' id. de Y avec Z.
P id. de Z avec X

Porter sur l'axe des Y à partir de S et dans le sens convenable $\begin{cases} \overline{oD} = C_y - C_z \\ \overline{oD'} = C_y - C_x \end{cases}$, joindre $\overline{PD}$ et mener $\overline{D'x}$ parallèle à $\overline{PD}$ jusqu'à sa rencontre avec X, ce qui donnera x.

Mener $\overline{OS}$, $\overline{PS}$ respectivement parallèles à Z, Y, ce qui donnera le point S ; joindre $\overline{Sx}$ (Remarquons que toute cette première partie de la solution peut s'effectuer dès que la troisième droite de hauteur est obtenue). Plus tard, à un moment quelconque, C voulant savoir où se trouve le navire, il suffira de prendre $\overline{of} = C_y - C$, que l'on portera sur Y à partir de O et dans le sens convenable, mener $\overline{fx_0}$ parallèle à $\overline{PD}$ jusqu'à sa rencontre avec X en x_0 ; par x_0 mener $\overline{x_0S'}$ parallèle à Y jusqu'à sa rencontre avec $\overline{Sx}$ en S'.

Joindre $\overline{S'O}$ et mener par x_0 une parallèle $\overline{x_0y_0}$ à S'O, cette droite $\overline{x_0y_0}$ sera le lieu cherché. L'intersection de ce lieu avec la quatrième droite de hauteur donnera le point A et la détermination du courant se continuera comme au paragraphe 92.

§ 98. Il n'est pas sans utilité de faire remarquer les différences capitales existant entre cette solution et la précédente. La dernière exige le tracé d'un plus grand nombre de lignes, il est vrai, mais, sous cer-

tains rapports, elle offre de tels avantages que dans la pratique elle serait croyons-nous le plus souvent préférable ; nous signalerons en particulier le cas où sur le point d'atterrir et ayant obtenu trois droites de hauteur, le temps se couvre complétement et enlève tout espoir de nouvelles observations ; ramenant alors les trois droites au moment C_3 de la dernière, on déterminera une fois pour toutes la position de la droite $\overline{Sx}$.

A un instant postérieur C voulant savoir où l'on est, on construira pour cet instant la droite $\overline{x_0 y_0}$, et il ne restera plus qu'à transporter cette dernière d'une quantité égale au chemin estimé dans l'intervalle $C - C_3$ pour avoir une droite sur laquelle se trouve le navire.

Les constructions pour obtenir $\overline{x_0 y_0}$ se réduisant pour chaque instant nouveau au tracé des quatre lignes, pourront sans fatigues se renouveler pour chaque coup de grande sonde et amener peut-être par leur combinaison avec quelque fond remarquable la connaissance exacte de la position du navire et du courant qui agit sur lui.

§ 99. Supposons qu'au lieu de connaître les deux sommets O et P du triangle $\overline{OO'P}$ on ne connaisse que O' et O, l'équation de la parabole enveloppe montre alors que la parabole est tangente en un point y de Y tel que $\overline{oy} = \overline{oo'}\,\dfrac{C_x - C_y}{C_x - C_z}$, comme, d'un autre côté, on sait que le point y_0 du lieu $\overline{x_0 y_0}$ se trouve à une distance $\overline{oy_0} = \overline{oo'}\,\dfrac{C_z - C}{C_y - C_z}$, on déterminerait les deux points y, y_0 et la solution finale serait en tout comparable à la précédente.

La figure 21 la montre d'une manière fort claire. La détermination du courant s'obtiendra de même à l'aide des droites $\overline{AV}$, $\overline{KV}$, $\overline{BA'}$ et finalement $\overline{AA'}$, comme nous l'avons développé paragraphe 94.

§ 100. Les solutions que nous venons d'exposer ont, nous ne nous le dissimulons pas, un défaut très grand, c'est d'exiger pour leur exécution une série de constructions que la mémoire ne saurait retenir et qui frappent fort peu l'esprit, car elles ne sont que la traduction géométrique de formules obtenues par de longues transformations analytiques.

Nous avons cherché si la géométrie pure ne donnerait pas une

solution à l'abri de ce reproche. Nous en avons trouvé une, en effet, que nous allons faire connaître.

Fig. 22. Soient X, Y, Z, V, quatre droites de hauteur ramenées par le procédé Sumner au moment de l'une d'entre elles, C par exemple.

Supposons le problème résolu et soit A la position exacte du bâtiment à cet instant, AA'A"A''' la direction du courant.

Menons par le point A la droite $\overline{FS}$ parallèle à Y et par A''' la droite $\overline{A'''S}$ parallèle à X ; joignons $\overline{O'S}$, $\overline{P'S}$, par hypothèse, on doit avoir $\frac{AA'}{A'A'''} = \frac{C_v - C_y}{C_z - C_y}$ ou à cause des parallèles $\overline{O'A'}$, $\overline{FA}$

$$\frac{OF}{O'A'''} = \frac{C_v - C_y}{C_z - C_y}.$$

Prenons un point quelconque S sur $\overline{O'S}$ et menons par ce point les parallèles à Y, X jusqu'à leurs rencontres avec Z en f et d. On aura encore $\frac{o'd}{o'f} = \frac{O'A'''}{O'F} = \frac{C_z - C_y}{C_v - C_y}$; or, le deuxième membre est connu ; si donc on prend à partir de O' des longueurs $\overline{o'd}$, $\overline{o'f}$ proportionnelles à $C_z - C_y$ et $C_v - C_y$, que par les points d et f ainsi déterminés on mène des parallèles à X, Y on obtiendra le point s et par suite le lieu O'sS.

On verrait de même, en prenant un point quelconque s' sur P'S', que ce point peut s'obtenir en prenant sur V des longueurs $\overline{P'a}$, $\overline{P'e}$ proportionnelles à $C_v - C_x$ et $C_z - C_x$ et menant par les points a, e des parallèles à Y, X. L'intersection des deux lieux $\overline{O's}$, $\overline{P's'}$ donne ainsi le point S, et par conséquent les points A'A'''.

Cette solution, que nous appellerons solution géométrique, peut donc se résumer ainsi :

Solution géométrique.

§ 101. Ramener les quatre droites de hauteur par le procédé Sumner au moment C_v de l'une d'entre elles. Appeler X, Y, Z, V les quatre droites ainsi obtenues.

C_x, C_y, C_z, C_v les heures chronométriques correspondantes.

O′ le point d'intersection de Z avec Y.
P′ id. de X avec V.

Porter sur Z à partir de O′ et dans le sens convenable des longueurs

$$\overline{O'f} = C_v - C_y,$$
$$\overline{o'd} = C_z - C_y.$$

Par les points f et d ainsi obtenus mener parallèlement à V, X, les droites $\overline{fs}$, $\overline{ds}$ qui se coupent en s.

Joindre $o's$.

A partir de P′ porter sur V et dans le sens convenable des longueurs

$\left.\begin{aligned}\overline{P'a} &= C_v - C_x\\ \overline{P'e} &= C_z - C_x\end{aligned}\right\}$ mener par les points a, e ainsi déterminés parallèlement à Y, X des droites $\overline{as'}$, $\overline{es'}$ qui se coupent en s'.

Joindre $\overline{P'S'}$ qui coupe $\overline{O'S}$ ou point S.

Par le point S mener des parallèles à Y, X qui coupent V, Z en A, A‴.

Joindre $\overline{AA'''}$. Le point A sera la position du navire au moment C_v et $\overline{AA'''}$ donnera la direction du courant.

L'intensité et le sens seront donnés par les mêmes relations que dans les solutions exposées précédemment (paragraphe 92).

§ 102. Cette solution, d'une simplicité très-grande comme on le voit, demande cependant le même nombre de lignes que la solution algébrique.

Elle nécessite la connaissance simultanée des quatre droites de hauteur, ce qui, d'après la remarque du paragraphe 98, lui enlève quelque peu de sa généralité.

La facilité avec laquelle un officier connaissant les moindres notions de géométrie pourra la retrouver au besoin la fera-t-elle cependant préférer aux précédentes ?

L'expérience seule permettrait de prononcer à cet égard.

NOTE V.

Le 23 mars 1873, vers 11 heures du matin, dans un lieu dont la position estimée est { lat. 58° 47′ 00″ N. / long. 2° 30′ E. } on a observé :

$h_1\Theta = 30°\ 30'$; h moyenne de Paris correspondante $= 23^h\ 00^m\ 13^s$ le 22.

Le même jour, vers 1 heure du soir, on a observé :

$h_2\Theta = 31°\ 00'$; h moyenne de Paris $= 00^h\ 41^m\ 43^s$ le 23.

Le chemin parcouru dans l'intervalle des observations est de 11 milles au N. 63 O. du monde. On demande la position exacte du navire lors de la deuxième observation.

La *Connaissance des temps* donne pour le moment des observations :

$D_1\Theta = 1°09'00''$ B, $D_2\Theta = 1°10'40''$ B, d'où $\Delta_1 = 88°51'00''$, $\Delta_2 = 88°49'20''$. Équations du temps. { $E_1 = 6^m\ 47^s\ 7$, $E_2 = 6^m\ 46^s\ 4$.

Point estimé.

$R_v =$ N. 63 O } T. IV de Callet. { $\lambda = 5'.00.$
$m = 11$ milles } { $\varepsilon = 9'.8.$; $lm = 59°.$ } $g = 19' = 76^s$ Ouest.

$l_1 = 58°\ 47'$
$\lambda = \quad 5'$
$l_2 = 58°\ 52'$ Nord.
$lm = 59°.$

$G_1 = 2°\ 00'$ Est.
$G_2 = 1°\ 41'$ Est.

Procédé de M. Pagel.

$h_1 = 30°30'00''$
$l_1 = 58°47'00''$
$\Delta_1 = 88°51'00''$
$2s = 178°08'00''$
$s = 89°04'00''$
$s - h_1 = 58°34'00''$
$\frac{P_1}{2} = 9°25'34''$

C cos = 0.2851391
C sin = 0.0000875
cos = 8.2118919
sin = 9.9310750
18.4281965
$\sin\frac{P_1}{2} =$ 9.2142482

$2d = + 694$
$d' = - 12943$
$d'' = + 129$
$- 12120$
$- 24240$

$P_1 = 1^h15^m24^s5$
$22^h44^m35^s5$
$E_1 = 6^m47^s7$
$H_1 = 22^h51^m23^s2$
$hp = 23^h00^m13^s0$
$G_1 = 8^m49^s8$ Ouest
$g = 1^m16^s0$ Ouest
$G'_1 = 10^m05^s8$ Ouest

| $- 19^s 10$ / $+ 19^s 10$ / … / $- 19^s 10$ |

24240 | 1263
1155 | $- 19.10 = a$
129

Rectification du point.. { $l_2 = 58°52'$ Nord ; $+ 54.3$; $L_2 = 59°46'3$ Nord } | { $G'_1 = 10^m05^s8$ Ouest ; $- 17^m17^s1$; $G'_2 = \{7^m11^s3 ; 1°\ 47'8\}$ Est }

Point exact correspondant aux données.. { lat. 59°37′5 Nord ; long. 1°37′9 Est } d'où erreurs en { lat. 8′8 ; long. 9′9 }

$h = 31°00'00''$
$l_2 = 58°52'00''$
$\Delta_2 = 88°49'20''$
$2s = 178°41'20''$
$s = 89°20'40''$
$sh = 58°20'40''$
$\frac{P_2}{2} = 7°\ 53'\ 22''$

C cos = 0.2864830
C sin = 0.0000918
cos = 8.0584774
sin = 9.9300410
18.2750932
$\sin\frac{P_2}{2} =$ 9.1375466

$2d = +$ [illegible]
$d' = -$ [illegible]
$d' = +$ [illegible]
$-$ [illegible]
$-$ [illegible]

$P_2 = 1^h03^m06^s9$
$E_2 = 0^h06^m46^s4$
$H_2 = 1^h09^m53^s3$
$hp = 0^h41^m43^s$
$G_2 = 28^m10^s3$ Est
$G'_1 = 10^m05^s8$ Ouest
$- 38^m16^s1$

| $- 23^s18$ / $- 23^s18 = b$ / $- 19^s10 = a$ / $- 42^s28$ |

35228 | 1520
482 | $- 23.176 =$ [illegible]
268
115
96

2296.1
1811
119

| 42^s3 / $+ 54'3$ / $- 19^s1$ |
543
4887
543
$- 1037.13$
$- 17^m17^s1$

Procédé mixte de M. le professeur d'hydrographie Fasci.

r la brochure intitulée *Mémoire sur le point observé, etc.* (Arthus Bertrand, éditeur.)

CALCUL.

	Rv = N. 63° O.	Table de point { λ = 5′ O.	
	m = 11 milles	ε = 9′8	
	l_1 = 58°47′	lm = 59°	
	λ = 7′	G_1 = 2°00′ E.	
?0°30′00″		g = 19′ O.	h_2 = 31°00′00″
58°47′00″	l_2 = 58°52′		l_2 = 58°52′00″
88°51′00″	lm = 59°	G_2 = 1°41′ E.	Δ_2 = 88°49′[illegible]0″
178°08′00″			$2s$ = 178°41′20″
89°04′00″	C cos = 1.7881051	s = 89°20′40′	C cos = 1.9415236
30°17′00 ′	l sin = 9.7026687	$s - l_2$ = 30°28′40″	l sin = 9.7051828
58°34′00″	(1) − l sin = 9.9310750	$s - h_2$ = 58°20′40″	(4) − l sin = 9.9300410
00°13′00″	(2) − C cos = 0.0000031	$s - \Delta_2$ = 00°31′20″	(5) − C cos = 0.0000180
	$2l$ tg $\frac{1}{2} Z_1$ = 21.4218519		$2l$ tg $\frac{1}{2} Z_2$ = 21.5767644
79°	l tg $\frac{1}{2} Z_1$ = 10.7109260	$\frac{1}{2} Z_2$ = 80°45′	l tg $\frac{1}{2} Z_2$ = 10.7883822
N. 158° E.	(3) − C tg $\frac{1}{2} Z_1$ = 9.2890740	Z_2 = N. 161°5 O.	(6) − C tg $\frac{1}{2} Z_2$ = 9.2116178
170°34′26″	(1)+(2)+(3) = lg tg $\frac{1}{2} H_1$ = 9.2201521	$\frac{1}{2} H_2$ = 7°53′22″	(4)+(5)+(6) = lg tg $\frac{1}{2} H_2$ = 9.1416768
22h44m35s5		H_2' = 1h03m06s9	
6m47s7		E_2 = 6m46s4	
22h51m23s2		H = 1h09m53s3	
23h00m13s0		hp' = 41m43s	
8m49s8 O.		G_2 = { 28m10s3 / 7° 02′6 } E.	
1m16s0 O.		G_1 = 2°31′5 O.	
{ 10m05s8 / 2° 31′5 } O.		$G_2 - G'_1$ = { 9°34′1 / 574.1 }	

(*Fig.* 23.) Une fois ce calcul terminé, traçons sur une feuille de papier quadrillé ou non deux droites rectangulaires A_1A_2, A_1P; prenons A_1 comme point dont les coordonnées sont (l_2, G'_1). Pour figurer le point de coordonnées (l_2, G_2) il suffira de prendre à une échelle conventionnelle arbitraire :

$$A_1A_2 = G_2 - G'_1 = 574.1.$$

(L'échelle de notre dessin est de 1/4 de millimètre par mille de longitude) soit A_2 ce point. Élevons $\overline{A_2P'}$ perpendiculaire à $\overline{A_1A_2}$.

Lors de la première observation l'astre est dans le Nord 158 Est, donc la droite de hauteur qui est *toujours perpendiculaire* à ce relèvement est orientée au Nord 68 Est ; menant donc PA_1o = 68° N.-E. nous aurons ce que M. Fasci appelle sa première droite de hauteur approchée.

Passons à la deuxième ; l'azimut calculé de cet astre est alors Nord 161° 30′ Ouest, la droite de hauteur est donc orientée au Nord 71°,5 Ouest. Me-

nant $\overline{P'A_2o} = 71°, 5'$ N.-O., nous aurons la deuxième droite de hauteur approchée [1].

L'intersection des deux droites $\overline{A_1o}$, $\overline{A_2o}$ donne en o la position approchée du navire lors de la deuxième observation ; abaissons $\overline{OK}$ perpendiculaire à $\overline{A_1A_2}$ et mesurons $\overline{OK}$.

Nous trouverons à l'échelle adoptée 105 minutes environ. A cause de la latitude $l_2 = 59°$ environ, il faudra convertir ces 105 milles en milles de latitude croissante, ce qui donnera dans ce cas 52,5 environ, posons $\lambda = 52,5$; effectuons maintenant le petit calcul suivant.

Table de l'auteur. $\left\{ \begin{array}{l} Z_1 = 158°. \\ P_1 = 1^h15. \end{array} \right\}$	$\log. B = \bar{1}.45.$	Avec Z_2 et P_2	$\log. B' = \bar{1},58$
1[re] table annexe avec $l_2 = 59°$	0.30.	....	$= 0,30$
$\log. \dfrac{B}{\cos l_2} =$	$\bar{1}.75.$		$\log. \dfrac{B'}{\cos l_2} = \bar{1},88$
Table Y avec $\left\{ \begin{array}{l} \lambda = 52.5. \\ \bar{1}.75. \end{array} \right\}$	$e = \left\{ \begin{array}{l} -406'' \\ -6'46'' \end{array} \right.$	— avec $\left\{ \begin{array}{l} \lambda = 52.5 \\ \text{et } \bar{1},88 \end{array} \right\}$	$e = -549,6 = 9'09''6$

Revenons maintenant à notre figure :

Portons à l'échelle des latitudes croissantes $\overline{A_1 C} = 6', 8$ et menons $\overline{CS}$ parallèle à A_1o ; portons à la même échelle $\overline{A_2C'} = 9'2$ et menons $\overline{C'S'}$ parallèle à $\overline{A_2O}$; l'intersection des deux droites $\overline{CS}$, $\overline{C'S'}$ donnera en O' la position rectifiée du bâtiment.

Il ne reste plus donc qu'à mesurer $\overline{O'K_2}$ pour avoir à l'échelle des latitudes croissantes l'erreur en latitude ; et à mesurer $\overline{A_2K_2}$ à l'échelle des longitudes, pour avoir l'erreur sur G_2 ; on trouve ainsi que le point rectifié du navire est $\left\{ \begin{array}{l} \text{latitude} = 59° 36' 0 \text{ Nord.} \\ \text{longitude} = 1° 42' 5 \text{ Est.} \end{array} \right.$

Les valeurs ainsi trouvées, comparées à celles que l'on trouverait par un calcul direct rigoureux, donnent en latitude une erreur insignifiante, eu égard aux circonstances très-défavorables pendant lesquelles on avait observé ; quant à l'erreur en longitude, il suffit de savoir que + 1' d'erreur sur la latitude donnerait sur G_2 une erreur de + 10' pour devoir la considérer comme parfaitement acceptable.

Au surplus l'erreur sur la position (la seule importante à considérer) n'est, à cause de la latitude élevée de l'observateur, que de 2 milles 8/10[es].

En définitive, ce procédé serait très-suffisamment exact dans la pratique

[1] Le procédé que nous employons pour tracer les droites de hauteur approchées sans être exactement celui que décrit M. Fasci, revient absolument au même, nous préférons toutefois le nôtre, parce qu'il nous semble moins sujet à erreur.

et très-prompt à exécuter, s'il ne nécessitait pas l'usage des tables spéciales X et Y et une petite discussion très-simple, nous en convenons, pour décider des signes de corrections *e* et *e'*.

N. B. — Ce n'est que fortuitement que le point O' s'est trouvé placé précisément sur la droite O_2K_2.

Procédé mixte que nous avons exposé §§ 76 et 77.

POINT ESTIMÉ.

K_v = N 63°. 0ᵗ. } Table de point.	λ = 5,0.	
m = 11 milles.	ε = 9,8. } Table de point.	g = 19′ = 76″ Ouest.
l = 58° 47′ Nord.	lm = 59°.	
λ = 5′ Nord.	G_1 = 2° 00′ Est.	
l_2 = 58° 52′ Nord.	g = 19′ Ouest.	
lm = 59°.	G_2 = 1° 41′ Est.	

CALCUL DU PREMIER LIEU.

30°30′00″ 58°47′00″ 88°51′00″	C cos = 0.2854391 C sin = 0.0000875	2d = + 694	
178°08′00″ 89°04′00″ 58°34′00″	cos = 8.2118949 sin = 9.9310750	d′ = − 12943 d″ = + 129	
0°25′34″ 1ʰ15ᵐ24ˢ5 2ʰ44ᵐ35ˢ5 6ᵐ47ˢ7	18.4284965 $\sin\frac{P_1}{2}$ = 9.2142482	−12120 −24240 1155 129 21	1269 —19.10 = a
2ʰ51ᵐ23ˢ2 3ʰ00ᵐ23ˢ0	CALCUL DE Z_1 ET DE z_1.		
1ᵐ49ˢ8 Oᵗ ᵐ16ˢ0	a = −19ˢ1, l_1 = 59° } T. IV de M. Labrosse }	Z_1 = N. 158° E.	
ᵐ05ˢ8 Oᵗ	P_1 = 1ʰ15ᵐ, l_1 = 59° } T. IV de M. Labrosse ou bien notre petite table du § 55. }	z_1 = 6.0	

CALCUL DU DEUXIÈME LIEU.

h_2 = 31°00′00″ l_2 = 58°52′00″ Δ_2 = 88°49′20″	C cos = 0.2864830 C sin = 0.0000918	2d = + 697	
178°41′20″ s = 89°20′40″ s − h_2 = 58°20′40″	cos = 8.0584774 sin = 9.9300410	d′ = − 18441 d″ = + 130	
$\frac{P_2}{2}$ = 17°33′22″ P_2 = 1ʰ03ᵐ06ˢ9 E_2 = 6ᵐ46ˢ4	18.2750932 $\sin\frac{P_2}{2}$ = 9.1375466	− 17614 −35228 482 268 116 96	1520 —23.176 = b
1ʰ09ᵐ53ˢ3 hp = 0ʰ41ᵐ43ˢ0	CALCUL DE Z_2 ET DE z_2.		
G_2 = 28ᵐ10ˢ3 E. G'_1 = 10ᵐ05ˢ8 O.	b = −23ˢ18, l_2 = 59° } T. IV de M. Labrosse }	Z_2 = N. 161°50.	
$G_2 - G'_1$ = { 38ᵐ16ˢ1 9°34′	P_2 = 1ʰ03ᵐ, l_2 = 59° } T. IV de M. Labrosse ou bien notre petite table du § 55. }	z_2 = 6.9	

N. B. — Au lieu de la table IV de M. Labrosse ou de notre petite table réduite, on pourrait encore recourir à la table supplémentaire E de M. Caillet, ou bien à celle insérée dans les *Annales hydrographiques* (4ᵉ trimestre 1868) et calculée pour la première fois par M. le capitaine de frégate Pagel.

Enfin, faute d'aucune de ces tables, on déterminerait directement par un calcul des plus rapides, les quantités Z et *z* à l'aide des relations :

$$\text{Cotg } Z = \frac{a}{4}\cos l \text{ et } z = \frac{\text{cotg } P}{\cos l}.$$

Ce calcul étant effectué, portons sur une feuille de papier les deux points A_1, A_2 et traçons, comme dans le procédé Fasci, les deux droites de hau-

teur $\overline{A_1O}$, $\overline{A_2O}$, ce qui nous donnera le point approché O, dont la latitude est supérieure à celle des points A_1 et A_2 de la quantité $\overline{OK}$ mesurée à l'échelle des latitudes croissantes.

Nous avons dit que l'on avait ainsi $\lambda = 52,5$.

Effectuons les deux multiplications :

$\lambda z_1 = 52,5 \times 6 = 315' = 5^\circ 15'$ et $\lambda z_2 =$ (environ) $52,5 \times 7 = 367' = 6^\circ 07'$ d'où :

$$\frac{\lambda z_1}{2} = 2^\circ 37' \text{ et } \frac{\lambda z_2}{2} = 3^\circ 04'.$$

(Ces multiplications ne demandent aucune précision, par cette raison que nous n'avons besoin des expressions $\frac{\lambda z_1}{2}$, $\frac{\lambda z_2}{2}$ qu'au quart de degré près au maximum.)

Par le point O menons $\overline{m_2m_1}$ parallèle à A_1A_2, puis traçons $\left\{ \begin{array}{l} \overline{A_1m_1} \\ \overline{A_2m_2} \end{array} \right\}$ tels que $\left\{ \begin{array}{l} \overline{OA_1m_1} = 2^\circ 30' \\ \overline{OA_2m_2} = 3^\circ 00' \end{array} \right\}$ (un grand rapporteur en corne suffit pleinement à cet usage), ce qui nous donnera les points m_1 et m_2.

Cherchons maintenant sur $\overline{A_1O}$ un point E_1 tel que $\overline{A_1E_1} = \overline{E_1m_1}$ et traçons la droite $\overline{E_1m_1}$. De même cherchons sur $\overline{A_2o}$ un point E_2 tel que $\overline{A_2E_2} = \overline{E_2m_2}$ et joignons $\overline{E_2m_2}$, l'intersection de cette droite avec $\overline{E_1m_1}$ donnera le point rectifié O_1 [1] dont la position mesurée à l'échelle adoptée donnera :

Latitude $= 59^\circ 38'$ Nord.
Longitude $= 1^\circ 42' 5$ Ouest.

Ce point peut être considéré comme exact d'après les considérations que nous avons développées à la fin du procédé de M. Fasci.

La seule chose qui dans ce procédé semble devoir arrêter un instant, c'est de savoir si les droites $\overline{A_1m_1}$; $\overline{A_2m_2}$ doivent être portées au-dessus ou au-dessous de A_1o, A_2o.

Cette difficulté n'existe réellement pas dans la pratique, comme nous allons le voir.

En effet, les angles P_1 et P_2 sont $<$ 6 heures donc d'après le paragraphe 75 la concavité de la courbe est tournée vers l'astre ; or, dans le 1er cas, l'astre est dans le S.-E., dans le 2e il est dans le S.-O, donc les concavités

---

[1] M. Le capitaine de frégate Marcq-Saint-Hilaire (voir *Revue maritime* du mois d'octobre 1873 p. 47) se contente de prendre les points $\overline{E_1}$, $\overline{E_2}$ au milieu de $\overline{A_1O}$, $\overline{A_2O}$ et mène par ces points les droites $\overline{E_1O_1}$, $\overline{E_2O_2}$ telle que $\overline{O_1E_1O} = \lambda z_1$, $\overline{O_1E_2O} = \lambda Z_2$ ce qui donne ainsi un point rectifié en O_1. Cette manière d'opérer est plus rapide que la nôtre et donne peut être des résultats suffisants au point de vue de la pratique, mais nous ne voyons pas clairement à quelle idée mathématique elle répond.

sont tournées vers ces deux régions, c'est-à-dire que les courbes sont situées au-dessous de $\overline{A_1 o}$, $\overline{A_2 o}$.

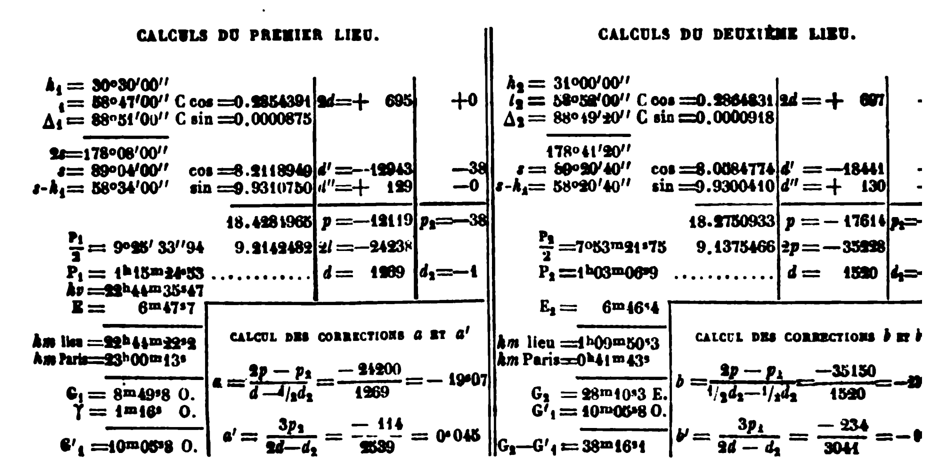
Les règles les plus simples étant encore mauvaises à notre avis, à cause des efforts de mémoire qu'elles nécessitent pour les retenir, nous ferons remarquer que l'emploi de la petite table du paragraphe 55 donnant immédiatement avec son signe la variation de l'azimut pour une augmentation de 1 sur la latitude, indique par cela même dans quel sens les angles $\frac{\lambda z_1}{2}$, $\frac{\lambda z_2}{2}$ doivent être portés.

Ce tableau, facile à intercaler dans la table nautique dont on fait d'habitude usage, remplacerait donc avantageusement selon nous la règle donnée paragraphe 75, dont un défaut capital est de pouvoir être facilement oubliée.

N. B. — Si au début de cette note nous avons donné la rectification du point par le procédé Pagel, ce n'était nullement pour démontrer que ce procédé peut se trouver quelquefois en défaut. Nous avons choisi cependant cet exemple dans le but d'attirer l'attention des officiers sur un procédé parfait en lui-même, mais que l'on applique trop souvent à l'aveugle. Quand les observations sont faites près du méridien, il ne faut jamais oublier qu'en outre des erreurs considérables provenant d'observations toujours imparfaites, on s'expose encore à des erreurs qui proviennent uniquement du procédé lui-même. Cette question des erreurs dues au procédé Pagel a du reste été étudiée d'une manière complète dans le cours de navigation de 2e année professé à l'école navale en 1872-73, et auquel nous renvoyons le lecteur. — M. Boitard, professeur d'hydrographie, s'est également occupé de rectifier le procédé Pagel en ce qu'il avait d'inexact. Dans un travail publié récemment (*Note sur la détermination du point observé à l'aide des hauteurs extra méridiennes. — Gauthier-Villars, éditeur*), il donne à ce sujet une solution pratique fort simple qui ne diffère du procédé Pagel que par l'emploi de différentes secondes logarithmiques ; nous donnons ici un exemple de ce calcul, renvoyant le lecteur pour les notations et la théorie à la brochure que nous avons citée et que les officiers liront, nous en sommes certain, avec le plus grand intérêt.

Procédé abréviatif de M. Boitard.

(Même énoncé que dans les exemples précédents.)



CALCULS DU PREMIER LIEU.

$h_1 = 30°30'00''$
$l_1 = 58°47'00''$ C cos $= 0.2854391$ | $2d = +\ 695$ | $+0$
$\Delta_1 = 88°51'00''$ C sin $= 0.0000875$

$2s = 178°08'00''$
$s = 89°04'00''$ cos $= 8.2118949$ | $d' = -12943$ | -38
$s - h_1 = 58°34'00''$ sin $= 9.9310750$ | $d'' = +\ 129$ | -0

18.4281965 | $p = -12119$ | $p_2 = -38$
$\frac{P_1}{2} = 9°25'33''94$ 9.2142482 | $2l = -24238$
$P_1 = 1^h15^m24^s53$ .... | $d = 1269$ | $d_2 = -1$
$hv = 22^h44^m35^s47$
$E = 6^m47^s7$

hm lieu $= 22^h44^m22^s2$
hm Paris $= 23^h00^m13^s$

$G_1 = 8^m49^s8$ O.
$\Upsilon = 1^m16^s$ O.

$G'_1 = 10^m05^s8$ O.

CALCUL DES CORRECTIONS a ET a'

$$a = \frac{2p - p_2}{d - {}^1\!/_2 d_2} = \frac{-24200}{1269} = -19^s07$$

$$a' = \frac{3p_2}{2d - d_2} = \frac{-114}{2539} = 0^s045$$

CALCULS DU DEUXIÈME LIEU.

$h_2 = 31°00'00''$
$l_2 = 58°52'00''$ C cos $= 0.2864831$ | $2d = +\ 697$
$\Delta_2 = 88°49'20''$ C sin $= 0.0000918$

$178°41'20''$
$s = 89°20'40''$ cos $= 8.0084774$ | $d' = -18441$
$s - h_2 = 58°20'40''$ sin $= 9.9300410$ | $d'' = +\ 130$

18.2750933 | $p = -17614$ | $p_2 =$
$\frac{P_2}{2} = 7°53^m21^s75$ 9.1375466 | $2p = -35228$
$P_2 = 1^h03^m06^s9$ .... | $d = 1520$ | $d_2 =$

$E_2 = 6^m46^s4$

hm lieu $= 1^h09^m50^s3$
hm Paris $= 0^h41^m43^s$

$G_2 = 28^m10^s3$ E.
$G'_1 = 10^m05^s8$ O.

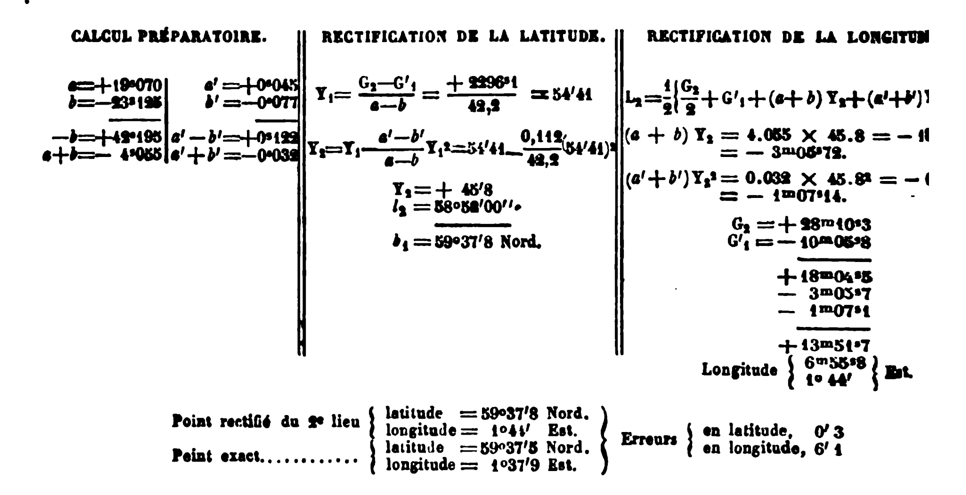
$G_2 - G'_1 = 38^m16^s1$

CALCUL DES CORRECTIONS b ET b'

$$b = \frac{2p - p_2}{{}^1\!/_2 d_2 - {}^1\!/_2 d_2} = \frac{-35150}{1520} = -23$$

$$b' = \frac{3p_2}{2d - d_2} = \frac{-234}{3041} = -0$$

Rectification du point calculé.



CALCUL PRÉPARATOIRE.

$a = +19^s070$ | $a' = +0^s045$
$b = -23^s125$ | $b' = -0^s077$

$-b = +42^s195$ | $a' - b' = +0^s122$
$a + b = -\ 4^s055$ | $a' + b' = -0^s032$

RECTIFICATION DE LA LATITUDE.

$$Y_1 = \frac{G_2 - G'_1}{a - b} = \frac{+2296^s1}{42,2} = 54'41$$

$$Y_2 = Y_1 - \frac{a' - b'}{a - b} Y_1^2 = 54'41 - \frac{0,112}{42,2}(54'41)^2$$

$Y_2 = +\ 45'8$
$l_2 = 58°52'00''$

$h_1 = 59°37'8$ Nord.

RECTIFICATION DE LA LONGITUDE

$$L_2 = \frac{1}{2}\left\{\frac{G_2}{2} + G'_1 + (a + b) Y_2 + (a' + b') Y\right.$$

$(a + b) Y_2 = 4.055 \times 45.8 = -$
$= -\ 3^m05^s72.$

$(a' + b') Y_2^2 = 0.032 \times 45.8^2 = -$
$= -\ 1^m07^s14.$

$G_2 = +\ 28^m10^s3$
$G'_1 = -\ 10^m05^s8$

$+\ 18^m04^s5$
$-\ \ 3^m05^s7$
$-\ \ 1^m07^s1$

$+\ 13^m51^s7$

Longitude $\left\{ \begin{array}{l} 6^m55^s8 \\ 1°44' \end{array} \right\}$ Est.

Point rectifié du 2e lieu { latitude $= 59°37'8$ Nord. longitude $= 1°44'$ Est.
Point exact............ { latitude $= 59°37'5$ Nord. longitude $= 1°37'9$ Est.

Erreurs { en latitude, 0' 3 ; en longitude, 6' 1

N. B. Il est important de noter que l'exemple numérique que nous venons de faire, ne se trouve pas compris dans les limites que M. Boitard a eu le soin d'indiquer pour l'application de ses formules. Cette circonstance défavorable ne nous a pas empêché de trouver le point rectifié avec une exactitude plus que suffisante dans la pratique.

L'exemple précédent nous permet de faire quelques remarques concernant le procédé de rectification de M. Boitard.

En nous reportant à sa brochure, nous savons en effet que l'erreur Y sur la latitude est donnée par l'équation du deuxième degré

$$Y = \frac{G_2 - G'_1}{a - b} - \frac{a' - b'}{a - b} Y^2,$$

ou bien en posant pour simplifier

$$\frac{G_2 - G_1'}{a - b} = Y_0 \text{ et } \frac{a' - b'}{a - b} = m, \text{ par l'équation } Y = Y_0 - mY^2.$$

Pour résoudre cette équation, M. Boitard emploie la formule réduite

$$Y = Y_0 - mY_0^2.$$

Cette manière d'agir, parfaite si le produit mY_0 est petit, pourrait, dans bien des cas, se trouver insuffisante.

Dans l'exemple choisi, par exemple, on trouve $y_1 = y_0 - my_0^2 = 45',8$, puis $Y_2 = Y_0 - my_1^2 = 48'$; enfin $y_3 = y_0 - my_2^2 = 47,8$ et cette dernière valeur est exacte au dixième près.

Le développement par la formule de Lagrange :

$$Y = Y_0 - mY_0^2 + 2m^2Y_0^3 - 5m^3Y_0^4 + 14m^4Y_0^5 - 42m^5Y_0^6 + 132m^6Y_0^7,$$

ne conduirait à ce résultat que si l'on prenait les six premiers termes.

Aussi, croyons-nous que dans ces sortes de cas, il serait plus court de calculer directement Y par la formule $Y = \frac{-1 + \sqrt{1 + 4mY_0}}{2m}$ ou plutôt, à cause de la petitesse de m, par la formule $Y = \frac{2Y_0}{1 + \sqrt{1 + 4mY_0}}$.

Cette manière de procéder est en vérité bien longue et peu en rapport avec la précision probable d'un résultat final, entaché d'erreurs provenant tout au moins des observations.

Sous une forme plus simple, la méthode d'approximations de Newton donnerait la relation $Y = Y_0 - \frac{mY_0^2}{2mY_0 + 1}$ et la valeur ainsi trouvée pour Y, *est toujours plus approchée* que Y_0. Appliquée à notre exemple numérique on trouverait ainsi $Y = 47',9$.

Remarque. Dans l'exemple que nous avons choisi, l'observateur, trompé par les indications erronées de sa montre de bord et de l'estime, doit certainement croire que ses observations ont été faites en dehors des circumméridiennes. Après avoir rectifié son point par un procédé quelconque, s'il s'aperçoit que l'une des observations est circumméridienne, il serait vraiment coupable de ne pas en profiter pour déterminer sa latitude exacte lors de

cette observation. Dans le cas particulier qui nous occupe, la deuxième observation est circumméridienne : par un calcul très-simple et fort court que nous donnons en regard, l'observateur a donc un moyen certain d'avoir sa latitude. Il trouverait ainsi, en se servant de la longitude rectifiée par notre procédé graphique que la deuxième latitude est de 59° 37 Nord à moins d'une minute près.

h_m Paris $= 41^m43^s.$
$E_q = 6^m46^s4.$
h_v Paris $= 34^m56^s6.$
long. E $= 6^m50^s0.$
$p. = 41^m46^s6.$
$p^2 = (41,8.)^2 = 17,47.$

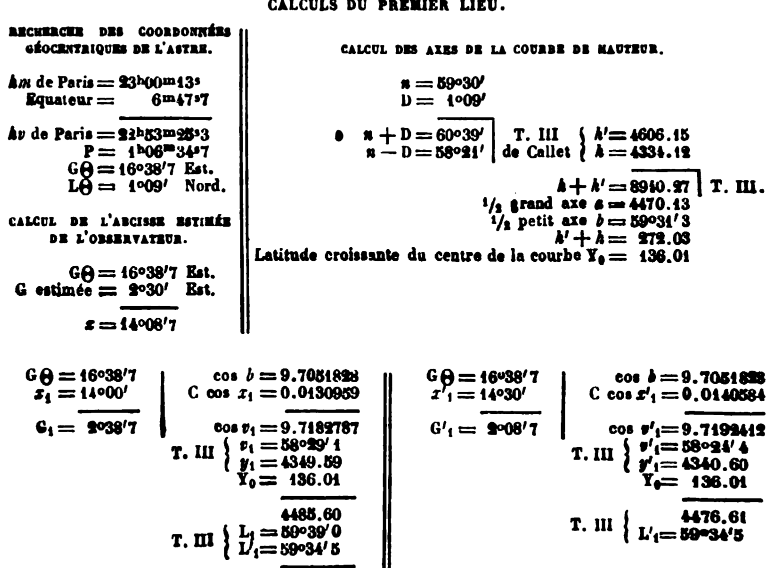
$h\Theta = 31°\ 00'\ 00''.$
$\alpha p^2 = 33'\ 30''.$
$31°33'\ 30''.$
$n = 58°\ 26'\ 30''.$
$D = 1°\ 10'\ 40''.$
lat. $59°\ 37'\ 10''$ Nord.

Table XXVI de Callet. $\left\{ \begin{array}{l} l = 59°. \\ D = 1°. \end{array} \right\} \alpha = 1''\ 15.$

$\alpha p^2 = 2009''\ 0 = 33'\ 29''.$

Procédé de rectification du point estimé par la méthode des courbes de hauteur. (Formules du § 24.)

(Même énoncé que précédemment.)



CALCULS DU PREMIER LIEU.

RECHERCHE DES COORDONNÉES GÉOCENTRIQUES DE L'ASTRE.

$\mathcal{A}m$ de Paris $= 23^h00^m13^s$
Equateur $= 6^m47^s7$
$\mathcal{A}v$ de Paris $= 22^h53^m25^s3$
$P = 1^h06^m34^s7$
$G\Theta = 16°38'7$ Est.
$L\Theta = 1°09'$ Nord.

CALCUL DE L'ABCISSE ESTIMÉE DE L'OBSERVATEUR.

$G\Theta = 16°38'7$ Est.
G estimée $= 2°30'$ Est.
$x = 14°08'7$

CALCUL DES AXES DE LA COURBE DE HAUTEUR.

$n = 59°30'$
$D = 1°09'$
$n + D = 60°39'$
$n - D = 58°21'$
T. III de Callet $\left\{ \begin{array}{l} h' = 4606.15 \\ h = 4334.12 \end{array} \right.$
$h + h' = 8940.27$ T. III.
1/2 grand axe $a = 4470.13$
1/2 petit axe $b = 59°31'3$
$h' + h = 272.03$
Latitude croissante du centre de la courbe $Y_0 = 136.01$

$G\Theta = 16°38'7$
$x_1 = 14°00'$
$G_1 = 2°38'7$

$\cos b = 9.7051828$
$C \cos x_1 = 0.0130959$
$\cos v_1 = 9.7182787$
T. III $\left\{ \begin{array}{l} v_1 = 58°29'1 \\ y_1 = 4349.59 \end{array} \right.$
$Y_0 = 136.01$
4485.60
T. III $\left\{ \begin{array}{l} L_1 = 59°39'0 \\ L'_1 = 59°34'5 \end{array} \right.$
$\Delta_1 = -\ 4'5$

$G\Theta = 16°38'7$
$x'_1 = 14°30'$
$G'_1 = 2°08'7$

$\cos b = 9.7051828$
$C \cos x'_1 = 0.0140584$
$\cos v'_1 = 9.7192412$
T. III $\left\{ \begin{array}{l} v'_1 = 58°24'4 \\ y'_1 = 4340.60 \end{array} \right.$
$Y_0 = 136.01$
T. III $\left\{ \begin{array}{l} 4476.61 \\ L'_1 = 59°34'5 \end{array} \right.$

CALCUL DU DEUXIÈME LIEU.

$\mathrm{A}m$ de Paris $= 00^h41^m43^s$
Équateur $= 6^m46^s4$

$\mathrm{A}v$ de Paris $= 34^m56^s6$
$G\theta = 8°44'15$ Ouest.
$L'\theta = 1°10'7$ Nord.

G_1 estimé $= 2°38'7$ Est.
$\lambda_0 = 19'$ Ouest.

G_2 estimé $= 2°19'7$ Est.
$G\theta = 8°44'15$ Ouest.

$x_2 = 11°03'85$

$n' = 59°00'$
$D' = 1°10'7$

$n' + D' = 60°10'7$
$n' - D' = 57°49\ 3$
T. III. $\begin{cases} h' = 4548.82 \\ h = 4274.15 \end{cases}$

$h' + h = 8822.97$
$1/2$ grand axe $a' = 4411.49$
$1/2$ petit axe $b' = 59°01'2$
Latitude croissante du centre de la courbe $Y'_0 = 137.34$ Nord.

$G'\theta = 8°44'15$
$x_2 = 11°03'85$

$G_2 = 2°19'7$

$\cos b' = 9\ 7115870$
$C \cos x_2 = 0.0081482$

$\cos v_2 = 9.7197352$
T. III $\begin{cases} v_2 = 58°22' \\ y_2 = 4336.03 \end{cases}$
$Y'_0 = 137.34$

4473.37
T. III $\begin{cases} L_2 = 59°32'3 \\ L'_2 = 59°36'2 \end{cases}$

$\Delta'_1 = +\ 3'9$

$G'\theta = 8°44'15$
$x_2' = 10°33'85$

$G'_2 = 1°49'7$

$\cos b = 9.7115870$
$C \cos x_2' = 0.0074243$

$\cos v_2' = 9.7190113$
T. III $\begin{cases} v_2' = 58°25'5 \\ y_2' = 4342.70 \end{cases}$
$Lc' = 137.34$

T. III $\begin{cases} 4480.04 \\ Y'_0 = 59°36'2 \end{cases}$

RECTIFICATION DU POINT CALCULÉ.

$L_1 = 59°39'$
$\lambda_0 = +\ 5'$

$L_1 + \lambda_0 = 59°44'$
$L_2 = 59°32'3$

$L_1 + \lambda_0 - L_2 = +\ 11'7$
$g = -\ 30$

$-\ 351$
150
66

$\Delta_1 = -4.5$

$\Delta_1' = +3.9$

$\Delta_1' - \Delta_1 = +8.4$

$+\ 8.4$

$-\ 41.8 = \gamma$

$G_2 = 2°19'7$ Est.

$G = 1°37'9$ Est.

$\gamma = -\ 41.8$
$\Delta'_1 = +\ 3.9$

3762
1254

-163.02

$\dfrac{\gamma\Delta_1'}{g} = +\ 5'4$
$L_2 = 59°32'3$

$L = 59°37'7$ Nord.

d'où erreurs $\begin{cases} \text{en latitude } 0'2 \\ \text{en longitude } 0'0 \end{cases}$

NOTE VI.

(*Fig.* 24.) Un mobile animé d'un mouvement rectiligne et uniforme s'est trouvé aux moments C_x C_y C_z sur trois droites données X, Y, Z ; on demande la position du mobile au moment C.

Supposons le problème résolu ; soit A la position du mobile au moment C, et soit $\overline{Ax}$ la direction du mouvement. Prenons $\overline{OY}$ pour arc des Y et $\overline{OX}$ pour axe des X, menons $\overline{AV}$, $\overline{AP'}$ respectivement parallèles à Y et Z.

Dans le triangle $\overline{AVP'}$ semblable à $\overline{OO'P}$ on a :

$$\frac{AV}{P'V} = \frac{y}{OP' - x} = \frac{\overline{OO'}}{\overline{OP}} \text{ d'où en posant } \frac{\overline{oo'} = a}{\overline{oP} = b}$$

on tire

$$(1) \qquad OP' = x + \frac{by}{a}.$$

On a en outre, à cause du parallélisme des droites $\overline{AP'}$, $\overline{PZ}$, la relation

$$\frac{\overline{PP'}}{P'x} = \frac{\overline{Az}}{Ax} = \frac{C - C_z}{C - C_x} \text{ ou bien}$$

en posant $\frac{C - C_x}{C - C_z} = k$ on aura :

$$\frac{\overline{OP'} - b}{\overline{OP'} + ox} = \frac{1}{k} \text{ d'où } \overline{OP'} = \frac{kb}{k-1} + \frac{\overline{ox}}{k-1}; \qquad (2)$$

$$\text{or on a } \frac{ox}{oV} = \frac{xy}{Ay} = \frac{C_y - C_x}{C - C_y} = \frac{C - C_x}{C - C_y} - 1.$$

équation qui donne en posant $\frac{C - C_x}{C - C_y} = k'$, la relation

$\overline{ox} = (k' - 1)x$ qui, substituée dans (2), donne

$$\overline{OP'} = \frac{kb}{k-1} + \frac{k'-1}{k-1}x.$$

Comparant cette équation à (1) on a :

$$\frac{kb}{k-1} + \frac{k'-1}{k-1}x = x + \frac{by}{a};$$

en ordonnant et simplifiant on a finalement

$$y = \frac{a}{b}\frac{k'-k}{k-1}x + \frac{ka}{k-1}.$$

Equation d'une ligne droite.

Si l'on cherche les points où elle coupe les deux axes de coordonnées, on obtient aisément, en remplaçant k' et k par leurs valeurs :

$$x_0 = \overline{OP}\,\frac{C_y - C}{C_y - C_z} \text{ et } y_0 = \overline{oo'}\,\frac{C_x - C}{C_x - C_z},$$

l'équation de la droite $\overline{x_0y_0}$ prend elle-même la forme

$$Y = -\frac{(C_z - C_y)(C - C_x)}{(C_z - C_x)(C - C_y)}\frac{a}{b}x - a\frac{C - C_x}{C_x - C_z},$$

dans laquelle $\begin{cases} \overline{oo'} = a \\ \overline{oP} = b \end{cases}$.

NOTE VII.

Nous avons trouvé dans la note VI que la droite x_0y_0 avait pour équation

$$y = -\frac{(Cz - Cy)(C - Cx)}{(Cz - Cx)(C - Cy)}\frac{a}{b}x - a\frac{(C - Cx)}{Cx - Cz},$$

posons, pour simplifier,

$$m = -\frac{Cz - Cy}{Cz - Cx}\frac{a}{b},$$

$$n = -\frac{a}{Cx - Cz},$$

l'équation deviendra $y = m\dfrac{C - Cx}{C - Cy}x + n(C - Cx)$. (1)

Cherchons l'enveloppe des droites (1) dans lesquelles nous considérons C comme paramètre variable. Il suffit pour cela d'éliminer C entre l'équation (1) et celle que l'on obtient en prenant la dérivée de y par rapport à C et l'égalant à zéro.

or,

$$\frac{dy}{dc} = mx\left[\frac{(C - Cy) - (C - Cx)}{(C - Cy)^2}\right] + n = \frac{mx(Cx - Cy) + m(C - Cy)^2}{(C - Cy)^2},$$

il suffit donc d'éliminer C entre (1) et l'équation

$$mx(Cx - Cy) + n(C - Cy)^2 = 0 \qquad (2)$$

de (2) on tire $C = Cy \pm \sqrt{\frac{m}{n}x(Cy - Cx)}$ substituant dans (1) on a donc

$$y = mx\frac{Cy - Cx \pm \sqrt{\frac{(Cy - Cz)(Cy - Cx)x}{b}}}{\pm\sqrt{\frac{(Cy - Cz)(Cy - Cx)}{b}}x}.$$

$$+ n\left[C_y - C_x \pm \sqrt{\frac{(Cy - Cz)(Cy - Cx)}{b}x}.\right]$$

Posons pour un instant

$$p = -\frac{(Cy - Cz)(Cy - Cx)}{Cx - Cz}\frac{a}{b},$$

$$q = \frac{(Cy - Cz)(Cy - Cx)}{b},$$

$$s = -\frac{Cy - Cx}{Cx - Cz}a.$$

Nous aurons successivement pour l'équation de l'enveloppe

$$y = \frac{px}{+\sqrt{qx}} \pm n\sqrt{qx} + mx + s,$$

$$y - mx - s = \pm\frac{px}{\sqrt{qx}} \pm n\sqrt{qx}.$$

$$(y - mx - s)^2 = \frac{p^2x^2}{qx} + n^2qx + 2pnx = \frac{p^2x}{q} + n^2qx + 2pnx.$$

Or, en se reportant aux valeurs de p, q, s, m et n on voit aisément que $\frac{p^2}{q} = n^2q = pn = ms$; on a donc :

$$(y - mx - s)^2 = 4\,msx, \text{ d'où enfin,}$$

$$y = mx + s \pm \sqrt{4msx} \text{ *équation d'une parabole.*}$$

Cette parabole est évidemment tangente à l'axe des Y, c'est-à-dire à la droite $\overline{OO'}$ en un point

$$y = s = -\frac{Cy - Cx}{Cx - Cz}a = \overline{OO'}\frac{Cx - Cy}{Cx - Cz},$$

or la droite $\overline{OO'}$ ayant été prise arbitrairement pour axe des Y, la parabole doit être également tangente aux deux droites $\overline{OP}$, $\overline{PO'}$ (ce que l'on vérifie du reste aisément par l'analyse).

Le point de tangence sur $\overline{OO'}$ s'obtient en posant

$$y = mx + s \pm \sqrt{4msx} = 0 \text{ d'où } x = \frac{s}{m} = \frac{Cy - Cx}{Cy - Cz}b,$$

c'est-à-dire

$$x = \overline{oP}\frac{Cy - Cx}{Cy - Cz}.$$

Quant au point de contact avec $\overline{O'P}$, il suffit de chercher le point d'intersection de la parabole avec $\overline{O'P'}$ dont l'équation est $\frac{y}{a} + \frac{x}{b} = 1$; ce qui n'offre aucune difficulté ; on trouve ainsi pour coordonnée de ce point :

$$x = \overline{\mathrm{OP}}\,\frac{\mathrm{C}y - \mathrm{C}z}{\mathrm{C}y - \mathrm{C}x},$$

$$y = \overline{\mathrm{OO'}}\left(\frac{\mathrm{C}x - \mathrm{C}z}{\mathrm{C}x - \mathrm{C}y}\right).$$

La parabole enveloppe dont nous avons trouvé l'équation jouit de quelques propriétés géométriques remarquables.

Nous allons en rappeler quelques-unes.

(*Fig.* 25.) 1° Le triangle $\overline{\mathrm{OO'P}}$ ayant ses trois côtés tangents à la parabole, le foyer de celle-ci se trouve sur la circonférence circonscrite au triangle $\overline{\mathrm{OO'P}}$.

2° Si on connaît un des points de contact de la parabole (ce qui est toujours facile, comme nous l'avons vu), on obtiendra immédiatement les autres points de contact. Menons en effet $\overline{\mathrm{PS}}$, $\overline{\mathrm{OS}}$ respectivement parallèles à Y, Z, ce qui nous donnera le point S et joignons $\overline{\mathrm{YS}}$; cette droite prolongée donnera en z le point de contact de la parabole avec Z. Prenons le milieu de $\overline{zy}$ et joignons $\overline{\mathrm{O'G}}$, nous aurons un diamètre. Menons enfin $\overline{sx}$ parallèle à $\overline{\mathrm{O'G}}$, nous aurons en x le point de contact de la parabole avec X.

3° Connaissant ainsi les points de contact, la direction des diamètres et sachant en outre que le foyer se trouve sur la circonférence circonscrite à $\overline{\mathrm{OO'P}}$, on trouvera immédiatement la position du foyer, de l'axe focal, du sommet, etc.

(*Fig.* 26.) 4° Si aux trois droites X, Y, Z on ajoutait la droite $\overline{x_0y_0}$ qui d'après les conditions mêmes du problème doit être tangente à la parabole, on formerait ainsi un quadrilatère circonscrit à la parabole, considération qui simplifierait encore, s'il est possible, la recherche de ses éléments.

En effet S étant le point d'intersection des droites $\overline{y_0\mathrm{S}}$, $\overline{\mathrm{OS}}$ respectivement parallèles à X et $\overline{x_0y_0}$ et S' le point d'intersection des droites $\overline{\mathrm{O'S'}}$, $\overline{\mathrm{OS'}}$ parallèles à X, Y ; si l'on joint $\overline{\mathrm{SS'}}$ le point y d'intersection avec Y sera le point de tangence de la parabole avec Y et $\overline{\mathrm{SS'}}$ la direction des diamètres. Le foyer sera à l'intersection commune des quatre circonférences circonscrites aux triangles $\overline{\mathrm{OO'P}}$, $\overline{\mathrm{O}x_0y_0}$, $\overline{x_0\mathrm{PP'}}$, $\overline{y_0\mathrm{O'P'}}$. Connaissant ainsi le foyer, le grand axe, une tangente et son point de contact, on a tout ce qu'il faut pour construire aisément la parabole.

Comme vérification, les points N, N', N'' milieux des trois diagonales du quadrilatère complet, doivent être sur une même droite parallèle à $\overline{\mathrm{SS'}}$.

5° Nous pourrions rappeler encore un grand nombre d'autres propriétés de cette parabole, mais comme elles sont pour la plupart démontrées dans les traités de géométrie analytique, nous y renverrons le lecteur. En finissant nous donnerons quelques relations très-faciles à trouver qui n'offrent de réel intérêt que comme résultat de recherches analytiques.

En appelant x, y les coordonnées du foyer de la parabole rapportée aux axes Y, X formant entre eux l'angle θ, on a :

$$x = \frac{ms}{1 + m^2 + 2m \cos \theta},$$

$$y = \frac{s}{1 + m^2 + 2m \cos \theta},$$

formules dans lesquelles nous savons que

$$m = -\frac{(Cz - Cy)\ \overline{oo'}}{(Cz - Cx)\ oP},$$

$$s = -\frac{Cy - Cx}{Cx - Cz}\ \overline{OO'}.$$

L'équation du grand axe est

$$y = mx + \frac{s\,(1 + m^2)}{1 + m^2 + 2m \cos \theta}.$$

Les coordonnées du sommet rapportées aux mêmes axes obliques X, Y sont :

$$x_s = \frac{ms\,(m + \cos \theta)^2}{(1 + m^2 + 2m \cos \theta)^2}\ ;\ y_s = \frac{s\,(1 + m \cos \theta)}{(1 + m^2 + 2m \cos \theta)^2}.$$

Enfin l'équation de la parabole rapportée à son axe et à la perpendiculaire passant par son sommet est :

$$Y^2 = \frac{4ms \sin^2 \theta}{(1 + m^2 + 2m \cos \theta)^{\frac{3}{2}}}\ X.$$

G. HILLERET,
Lieutenant de vaisseau.

Erratum. — *Revue* d'avril, p. 97, ligne 16, au lieu de : en portant ZB = l'erreur probable maximum en latitude (mesurée à l'échelle des longitudes) on aura etc.; *lisez :* en portant ZB = l'erreur probable maximum en latitude (mesurée à l'échelle des *latitudes croissantes* de la carte par le travers du point Z) on aura, etc.

CHRONIQUE

MARITIME ET COLONIALE.

CHRONIQUE : La *Devastation*, navire cuirassé anglais. — L'*Inflexible*, navire cuirassé anglais à tourelles. — Mise à l'eau du *Friedland*, navire cuirassé français de premier rang. — Mise à l'eau du *Richelieu*, navire cuirassé français de premier rang. — Construction de navires pour la marine militaire des États-Unis. — Petit bateau rapide à vapeur. — La *Constitution*, frégate américaine. — Machine de la frégate russe *Amiral-Général*. — Rapport du chef mécanicien de la marine des États-Unis. — La boussole circulaire Duchemin. Le gouvernail de fortune Bizien. — Note pour l'embarquement de la grosse artillerie. — Cherche-torpille électrique. — Embarquement de marins torpilleurs sur les navires anglais. — De l'influence de la résistance sur le roulis des navires. — Évolution du navire isolé et tactique navale. — Sur la tactique navale et l'artillerie. — Les écoles élémentaires pour les soldats de marine en Angleterre. — Le service dans la marine fédérale allemande. — Les prix des pupilles dans la marine française. — Travaux de la commission de l'Exposition des colonies. — Les naufrages sur les côtes an glaises. — La guerre des Ashantis. — Rio-Grande do Sul. — L'Australie. — Le commerce de Baltimore. — Le commerce de la Nouvelle-Orléans. — Le commerce de Galveston. — Travaux adressés à la *Revue*. — Publications du Dépôt de la marine. — Erratum.

La Devastation, navire cuirassé anglais. — Le *Broad arrow* publie sur ce navire les renseignements qui suivent :

La *Devastation* est sortie du bassin, à Portsmouth, mardi, et a pris un poste dans le port pour compléter ses installations et son réarmement avant de prendre la mer. Elle sera prête le 28 courant, et devra, suivant les instructions actuelles, sortir du port le même jour et se rendre à Spithead pour y procéder à la régulation de ses compas, à l'embarquement de ses poudres, etc., etc. Jusqu'ici, l'Amirauté n'a pas donné d'autres ordres précis à son sujet, mais quelle que soit l'époque à laquelle elle prendra la mer, il est probable qu'en quittant la Manche, elle traversera immédiatement le golfe de Gascogne, touchera à Vigo, à Lisbonne et à Gibraltar, et fera ensuite une croisière de quel-

ques mois dans la Méditerranée. Depuis le retour du *monitor* à Portsmouth, à la suite de ses essais avec l'*Agincourt* et le *Sultan* dans la baie de Bantry, un grand nombre de modifications ont été apportées à ses installations. La ceinture cuirassée qui protége les œuvres mortes, et qui descend jusqu'à une certaine profondeur au-dessous de la flottaison, était, comme on sait, en porte à faux et dépassait la muraille de près de 70%; on l'a raccordée avec la carène au moyen d'un remplissage en bois de teak; les pièces de teak employées pour cet usage sont de forme triangulaire et recouvertes de tôles minces. Dans la partie centrale du navire, là où le porte à faux de la ceinture cuirassée était le plus considérable, le remplissage se raccorde avec la carène en faisant avec elle un angle de 30° environ; aux extrémités *N* et *R* où la saillie va en diminuant de quelques centimètres, l'angle de remplissage avec la carène est d'environ 40°. Toute la carène au-dessous de la flottaison en charge a été grattée et peinte avec des enduits préservatifs. Il y a deux ans, lorsque la *Devastation* a pris la mer pour la première fois, son gouvernail avait été recouvert de *ciment Welch*. Les résultats de cet essai partiel ont été si satisfaisants, qu'on a jugé utile de poursuivre les expériences plus en grand en recouvrant de cet enduit toute la partie *R* de la carène jusqu'au point de sortie de l'arbre porte-hélice de chaque bord, c'est-à-dire sur une longueur de 15 mètres environ à partir de l'étambot. Les nombreux essais qui ont été faits depuis quelques années sur des cuirassés ou sur des transports ont d'ailleurs démontré la supériorité des *ciments Welch* pour prévenir l'oxydation et maintenir la propreté des carènes en fer. Le *ciment-liége Welch* (*Welch cork-faced cement*), qui a été employé pour recouvrir toutes les surfaces en fer dans les logements des officiers et de l'équipage, a pu seul rendre la *Devastation* habitable à la mer en empêchant la condensation, et si l'on n'avait pas eu recours à ce moyen ou à un autre procédé aussi efficace, une navigation de 15 jours eût suffi pour faire entrer à l'hôpital la moitié des hommes. M. de Bussy, ingénieur de la marine française, qui a visité la *Devastation* à Portsmouth il y a peu de temps, a reconnu que le besoin du ciment-liége ou de quelque autre enduit destiné à recouvrir le fer se faisait grandement sentir à bord des navires en fer français, et que les doublages en bois actuellement en usage n'empêchaient pas la condensation de se produire sur le fer et donnaient lieu en outre à beaucoup d'objections. On a profité du séjour de la *Devastation* dans le bassin pour établir une série de tuyaux

de vapeur dans les trois compartiments AR de l'entre-pont affectés aux logements de l'état-major ; ces tuyaux sont destinés à chauffer les compartiments et à assécher le bordé du pont ; on sait, en effet, qu'à bord d'un navire en fer, rien n'est plus difficile que de maintenir sec un plancher en bois reposant sur du fer. Si, comme on peut s'y attendre, ce chauffage par la vapeur donne de bons résultats, on adoptera également ce procédé pour l'avant du navire et pour le poste de l'équipage. La ventilation de toutes les parties inférieures du *monitor* a été largement améliorée par l'admission de l'air frais à la partie supérieure comme à la partie inférieure des espaces consacrés aux logements. Deux nouveaux ventilateurs à vapeur, fournis par la *Frictional Gearing Company*, ont été installés pour l'aération spéciale de la chambre des machines. Deux grues à vapeur ont été établies pour monter les projectiles des soutes avant et arrière au pont du réduit. Les deux tourelles ont été munies d'un appareil électrique pour mettre le feu aux pièces ; ce système est d'une application plus facile à bord d'un navire à batterie que dans une tourelle, et les dispositions adoptées sur la *Devastation* paraissent assez compliquées. Dans le voisinage des appareils qui servent à la manœuvre des tourelles, les colonnes en fonte, les bâtis, et généralement toutes les surfaces ont été peintes avec un vernis blanc qui renvoie dans toute les directions la lumière des lampes. Les réflecteurs Chapuis, qui sont installés dans l'entre-pont AR, continuent à donner les résultats les plus satisfaisants au point de vue de la projection dans toutes les parties de l'entre-pont des rayons de lumière naturelle qui pénètrent par les diverses ouvertures. Avec le panneau AR ouvert au-dessus de deux de ces réflecteurs, la lumière naturelle éclaire tout l'entre-pont de manière à faire paraître pâle la lueur des lampes qui sont placées à 15 et 18 mètres de distance dans les passages conduisant au carré. Comme le pont volant (*hurricane deck*) pourrait, par un temps exceptionnellement mauvais, recevoir des paquets de mer, on a pratiqué au milieu et à l'extrémité AR du pont. 4 larges ouvertures circulaires pour permettre à l'eau de s'échapper le plus promptement possible ; des plaques de bronze doivent fermer ces ouvertures dans les beaux temps. La cuirasse qui recouvrait le sommet de la tour du pilote et qui, placée à 10^m65 au-dessus de la flottaison du *monitor*, ne pesait pas moins de 40 tonneaux, a été enlevée, et on a construit en travers du navire une légère galerie en fer, à l'épreuve de la mousqueterie, pour servir de poste d'observation au

commandant ou à l'officier de quart. Les appareils destinés à transmettre les signaux aux tourelles, aux timoniers et aux mécaniciens ont été transportés dans la partie inférieure du réduit cuirassé et mis en communication avec la nouvelle galerie. En un mot, tout ce qui pouvait être fait pendant le temps dont on disposait a été fait pour mettre la *Dévastation* dans l'état le plus satisfaisant en vue de sa prochaine navigation. *Traduit de l'anglais par* M. B.

L'Inflexible, navire cuirassé anglais à tourelles. — Le journal l'*Engineer*, du 20 mars 1874, donne, d'après le *Standard*, quelques renseignements sur le nouveau cuirassé anglais l'*Inflexible* et son armement. Après avoir rappelé la commande que sir W. Armstrong vient de recevoir de l'Italie du canon le plus fort que pourra produire l'usine d'Elswich, et les essais nouveaux faits par le comité de la guerre en vue de trouver la poudre la plus convenable pour les gros canons actuels, essais qui ont abouti à la fabrication de grains de poudre de forme cubique ayant 2 pouces de côté (51mm) et pesant environ 280 grammes, l'article du *Standard* examine quel doit être l'armement de l'*Inflexible* : ce navire doit porter 4 pièces du calibre maximum ; on peut supposer qu'elles ne pèseront pas moins de 80 quintaux, c'est-à-dire le double des *infants de Woolwich* ; la charge de tir dépassera sans doute 100 kilogrammes ou plus de trois fois le poids des projectiles des plus gros canons portés par le *Warrior* lors de son armement. Le poids du projectile peut être estimé entre 690 et 740 kilogrammes, et le journal anglais ne voit pas de raison apparente pour que ce poids n'atteigne pas 820 kilogrammes ; un pareil projectile ne contiendra pas moins de 30 kilogrammes de poudre, c'est-à-dire la charge nécessaire pour lancer un projectile avec le canon de 18 tonnes. Quelle devra être la cuirasse du navire portant ces canons monstrueux pour que la puissance défensive soit en rapport avec la puissance offensive? Le *Standard* rappelle que l'on a ajouté peu à peu, pouce par pouce, au blindage des navires cuirassés successifs, pour passer des 4 pouces 1/2 (114mm) de l'*Achilles* et du *Warrior* aux 12 pouces (305mm) de la *Devastation*. Mais maintenant, ce n'est plus par 2 et 3cm qu'il faut progresser, et la ceinture cuirassée de l'*Inflexible* ne portera pas moins de 610mm de fer. Il est vrai que ce ne sera pas en une seule épaisseur, mais il y a de bonnes raisons pour décomposer cette masse de fer : en premier lieu, des plaques de 305mm seront de meilleure

qualité que des plaques de 610 m/m ; en second lieu, quoique des plaques laminées minces aient donné par leur superposition des résultats peu satisfaisants, il est probable qu'il n'en sera pas de même en employant des plaques épaisses et que la différence de résistance entre des plaques de ce genre superposées et une plaque unique sera peu considérable ; très-probablement, les deux plaques de 305 m/m de l'*Inflexible* équivaudront à une seule plaque de 610 m/m. Ces deux plaques seront d'ailleurs à une distance considérable l'une de l'autre, et on interposera entre elles un massif compact en bois avec armature en fer disposé de telle manière que l'effet d'un projectile sur la plaque extérieure se répartisse sur une large surface. Un boulet du canon de 35 tonnes, tiré à 1,000 mètres, ferait explosion en traversant la première plaque et ses éclats seuls viendraient frapper la seconde, tandis qu'avec une seule épaisseur de plaque la masse tout entière recevrait l'effet du boulet.

L'*Inflexible* est un navire à tourelles, mais sa hauteur de franc-bord sera de 6 mètres au moins. On peut admettre difficilement que cette hauteur se conserve sur toute la longueur du navire ; on peut craindre aussi qu'en vue d'obtenir le déplacement nécessaire, la coque ne présente certaines formes peu avantageuses. Les tours auront une cuirasse de 457 m/m et seront placées obliquement par rapport à la quille, de manière à diriger toutes deux leur tir en chasse et en retraite. Cette disposition donnera lieu probablement à bien des difficultés. Le chargement des pièces se fera au-dessous des tours, la bouche du canon étant abaissée de manière à recevoir la charge par une espèce de panneau, disposé spécialement dans ce but : la charge se fera par des moyens mécaniques.

L'*Inflexible* n'aura pas de mâture; sa machine devra lui assurer une vitesse égale au moins à celle des cuirassés les plus rapides. On espère qu'il coûtera moins que le *Minotaur*, malgré son énorme supériorité offensive et défensive.

Le journal anglais termine son article en remarquant que l'usine Krupp construit des canons de 2,000 livres pour le service à la mer, mais que ces canons se chargent par la culasse, ce qui soulève la double question de savoir si ce système convient pour le service de la flotte, ou même s'il convient d'une manière générale. Quant à la question de l'action des canons contre les cuirasses, il est probable que, de même que le canon de 35 tonnes trouve son corrélatif dans la cuirasse de

380%, le canon de 80 tonnes percera la cuirasse de 610%, mais que la disposition spéciale adoptée sur *l'Inflexible* permettra de soustraire les plaques intérieures aux effets des projectiles explosibles. P. D.

Mise à l'eau du Friedland, navire cuirassé français de premier rang. — Le cuirassé de premier rang le *Friedland*, mis à l'eau au port de Lorient le 6 octobre 1873, est un navire en fer à fort central et à éperon.

Ses principales dimensions sont :

Longueur	94.94
Largeur	17.44
Hauteur de batterie	3.81
Tirant d'eau moyen	7.78
Déplacement	8,100 t.

La cuirasse est composée de plaques de 16 et de 20% d'épaisseur.

Le fort central sera armé de 6 canons rayés de 27%, et les gaillards de 2 canons rayés de même calibre (un de chaque bord), montés sur affûts à chassis tournant permettant de tirer en chasse et en retraite parallèlement à la quille ; indépendamment de cette grosse artillerie, les gaillards reçoivent des canons rayés de 14%.

La machine, qui sort des ateliers d'Indret, est d'une force nominale de 950 chevaux ; elle pourra développer au besoin 4,200 chevaux de 75 kilogrammètres et imprimer au navire une vitesse de 14 nœuds. On se rappelle qu'elle a figuré à l'Exposition universelle de 1867.

Mise à l'eau du Richelieu, navire cuirassé français de premier rang. — Le *Richelieu*, cuirassé de premier rang, à fort central et à éperon comme le *Friedland*, diffère de ce dernier par sa construction en bois et ses deux hélices.

Quant aux dimensions principales, elles se rapprochent beaucoup de celles du *Friedland*, comme on peut en juger par le relevé ci-après :

Longueur	98.14
Largeur	17.44
Hauteur de batterie	3.81
Tirant d'eau moyen	8 »
Déplacement	8.400 t.

Cet accroissement du déplacement, par rappport à celui du *Friedland*, a permis de donner au *Richelieu* une cuirasse de 16 et de 22%, au lieu de 16 et de 20%.

Le fort central sera armé de 6 canons rayés de 27%. Sur les gaillards s'élèvent 4 tours fixes qui seront armées chacune d'un canon rayé de 24% monté sur plaque tournante ; sous la tangue il y aura un canon rayé, également de 24%, pouvant tirer suivant l'axe du navire, et enfin, en dehors des tours, les gaillards recevront des canons rayés de 14%.

L'appareil moteur, qui a été exécuté à Indret, est composé de deux machines indépendantes, ayant chacune leur hélice et représentant, à elles deux, une force de 1,000 chevaux nominaux. Au besoin, on pourra leur faire développer, dans les cas extrêmes, 4,400 chevaux de 75 kilogrammètres.

On compte que le *Richelieu* atteindra facilement 14 nœuds à la vapeur. Ce navire a été mis à l'eau le 3 décembre dernier, à Toulon ; il avait été mis en chantier en 1869.

Construction de navires pour la marine militaire des Etats-Unis. — On pousse activement la construction de la *Florida;* ce navire est, dit-on, construit pour filer 18 nœuds à l'heure, son approvisionnement de charbon lui permettra six jours de marche à cette allure, sans relâche.

Le bateau torpille de l'amiral Porter sera bientôt terminé.

On parle beaucoup de la construction de 45 vapeurs en fer, de chacun 4,000 tonnes, capables de filer 15 nœuds sous vapeur. La capacité libre dans les cales serait de 2,500 tonnes, et chaque navire aurait suffisamment d'espace pour 100 chambres et le logement de 1,000 passagers ordinaires. On propose de construire ces navires sur les bords de la Delaware ; les départs pour l'Europe auraient lieu des points suivants : Philadelphie, New-York, Boston et Baltimore. La situation financière actuelle des Etats-Unis ne permet guère de croire que cette grosse entreprise soit poussée très-vigoureusement. E. V.

(*Engineering.*)

Petit bateau rapide à vapeur. — Le *Robert-Harris* a été construit en 1872, pour la traversée du Mississipi entre Chicago et Burlington, par M. Gray.

Ses dimensions principales sont : longueur, 15^{m},24 ; largeur, 2^{m},13 ; tirant d'eau arrière, 0^{m},76 ; tirant d'eau avant, 0^{m},30.

Il a une chaudière à flamme directe de 3^{m},352 de longueur, avec 27 tubes de 5% de diamètre et de 2^{m},13 de longueur.

La machine se compose de deux cylindres verticaux de $0^m,127$ de diamètre avec une course de $0^m,254$. L'hélice est placée sur l'avant du gouvernail ; elle a $1^m,219$ de diamètre.

Lors des premiers essais, on remarqua que ce bateau pouvait parcourir un mille entier avec trois pelletées de charbon, et que, sous une pression de 3 atmosphères 2/3, la machine donnant 104 tours à la minute, le bateau transportant 16 passagers, il traversa le fleuve en sept minutes ; la largeur à cet endroit est de 5/8 de mille ; au retour, sous une pression de 6 atmosphères, avec un nombre de tours égal à 140, il fit la même traversée en 3 minutes 1/2.

Depuis 18 mois que ce bateau est en service, il n'y a jamais rien eu à dépenser pour réparations. Une visite complète de la machine et de la chaudière a été faite récemment, toutes les parties, y compris les tiroirs circulaires, ont été trouvées en bon état.

La machine fait habituellement 133 révolutions par minute, avec une pression de 5 atmosphères 1/3 à la chaudière, pression que l'on tient très-facilement. Dans ces conditions, sa vitesse est de 15 milles par heure avec le courant et 10 à 12 milles contre le courant.

Il n'a jusqu'ici rencontré aucun compétiteur de sa taille qu'il n'ait facilement battu. (*Scientific American.*) E. V.

La Constitution, frégate américaine. — *L'Army and navy journal* du 17 janvier 1874 rend compte, avec assez de détails, de l'entrée au bassin, dans l'arsenal de Philadelphie, de la vieille frégate la *Constitution*. Ce bâtiment va être reconstruit morceau par morceau, de manière à se trouver exactement pareil au modèle primitif et à rester comme souvenir du passé. Les plans en ont été dressés en 1789. Le gouvernement s'étant trouvé dans des embarras qui l'empêchaient de l'achever, quelques dames de Boston, mues par le patriotisme, recueillirent les fonds nécessaires et chargèrent un ingénieur nommé M. Hartt de la finir et de l'armer. C'est le fils de M. Hartt qui a dirigé la première refonte qu'a déjà subie la *Constitution* ; c'est son petit-fils qui vient d'être chargé de la remettre à neuf pour la seconde fois.

La frégate devenue historique a fait sa première croisière en 1798 sur la côte d'Amérique et aux Antilles. En 1804, elle vint dans la Méditerranée et prit une part active à la guerre de Tripoli. Pendant la guerre de 1812, son premier exploit fut d'échapper miraculeusement sur la côte d'Amérique à toute une division anglaise, composée de l'A-

frica, 64 canons ; le *Shannon*, 38 ; la *Guerrière*, 38 ; le *Belvédère*, 32.

La *Constitution* se battit pour la première fois le 19 août 1812 ; elle avait pour adversaire la frégate anglaise *Guerrière*, qui fut hachée en moins d'une heure, et dont on eut à peine le temps de sauver l'équipage, tant elle coulait vite.

La seconde épreuve eut lieu le 28 octobre 1812. La *Constitution* eut à combattre, en ce jour, la fameuse frégate *Java*, de 38 canons, que commandait le capitaine de vaisseau Lambert. Ce vaillant officier fut mortellement blessé. L'action dura deux heures, et la *Java* se rendit. Elle était tellement avariée qu'il fut impossible de la conduire dans le port, et qu'on la fit sauter. Le 17 décembre 1812, cette même *Constitution*, que l'on a appelée dans la marine des États-Unis *Old Ironsides*, captura à la fois le *Cyane*, frégate de 34 canons et le *Levant*, corvette de 18 canons.

Dans ses longs et splendides services devant Tripoli, la *Constitution* fut aussi heureuse que dans la guerre de 1812, et, en 1861, elle eut encore la bonne fortune d'échapper aux confédérés.

Le secrétaire du département de la marine aux États-Unis a donné les ordres nécessaires pour préserver de la destruction ce bâtiment cher à la marine américaine, qui figurera dans la fête du centenaire.

P. C.

Machine de la frégate russe Amiral-Général. — Cette machine, dont les plans ont été fournis par M. Norman Scott Russell, est en construction à l'usine Baird, Saint-Pétersbourg. Elle se compose de deux cylindres verticaux du système Compound, à réservoir intermédiaire. Chacun des pistons agit sur une manivelle ; l'angle des deux manivelles est de 90°. Le petit cylindre a un diamètre de 2m 337 (92 pouces); le diamètre du cylindre à basse pression est de 3m 302 (130 pouces); la course commune est de 1m 219.

La pression à la chaudière est de 4 atmosphères. La force nominale est de 900 chevaux; on estime que la force indiquée sera de 6,300 chevaux.

Les cylindres sont pourvus d'une chemise de vapeur qui est elle-même entourée par le réservoir intermédiaire. La chemise et le réservoir de chaque cylindre sont fondus d'une seule pièce ; le cylindre est fixé au milieu par sa collerette ; dans l'espace libre entre cette

dernière et la chemise, on logera une corde métallique qui fera joint; cette corde sera maintenue par un anneau en fer forgé.

Chaque cylindre comporte un tiroir équilibré à 4 orifices ; ces tiroirs sont menés chacun par une coulisse dont on opère le renversement au moyen d'un petit cylindre à vapeur de 546 m/m de diamètre, placé horizontalement au-dessous des cylindres principaux et à peu près au milieu de la machine. Le mouvement du piston de ce petit cylindre est relié à celui du piston d'un cylindre à huile, qui lui est accolé parallèlemeut, au moyen de deux bras de jonction des deux tiges ; un tuyau met en communication les deux extrémités du cylindre à huile, sur ce tuyau se trouve un robinet dont le plus ou moins d'ouverture offre une plus ou moins grande résistance au passage de l'huile d'un côté à l'autre du piston et par suite au mouvement du piston du cylindre à vapeur pour le renversement de marche. La tige de ce dernier cylindre est tubulaire; deux bielles articulées vers le milieu du fourreau viennent s'accoupler avec un levier fixé sur les extrémités en regard des arbres des tiroirs.

Ces leviers sont terminés par un secteur denté avec lequel on peut faire engrener un pignon commandé par un volant, afin de pouvoir manœuvrer les tiroirs à la main lorsqu'on le désire.

Un petit tiroir additionnel est placé sur les deux grands cylindres, pour assurer la manœuvre de la machine au moment du départ; ces tiroirs sont mus à la main.

Le poids de l'équipage de la bielle et de la tige du piston est équilibré pour chacun des cylindres à vapeur par deux petits cylindres, fixés sous le couvercle. La tige des pistons de ces derniers cylindres est creuse, elle met en communication le dessous de ces pistons avec l'intérieur du piston des grands cylindres. Le dessus des petits pistons communique avec les condenseurs.

Ces derniers sont au nombre de deux; ils sont disposés de manière à servir de support aux grands cylindres. Ils contiennent ensemble 8,300 tubes en laiton de 22,2 m/m de diamètre, sur une longueur de 2 m 133 ; la surface totale de condensation est de 1,236 ^{m2}. Les tubes sont réunis à leurs plaques de tête par des presse-étoupe garnis de coton ; ils sont divisés en deux groupes ; l'eau de condensation passe d'abord dans le groupe inférieur, puis dans le supérieur.

Deux pompes à air à double effet, conduites par des excentriques, deux pompes de cale et deux pompes alimentaires actionnées par des

excentriques placés sur le bout de l'arbre complètent l'ensemble de l'appareil.

Cette machine doit donner 65 tours par minute.

L'hélice est amovible et du système Hirsch, à 2 ailes; son diamètre est de $6^{m}248$ et le pas est croissant de $6^{m}09$ à $7^{m}62$.

Pour économiser l'espace, on a fait les chaudières rectangulaires; elles ont $53^{m2}51$ de surface de grille; $1,686^{m2}$ de surface de chauffe et 185^{m2} de surchauffe. La pression de fonctionnement est comme nous l'avons déjà dit de 4 atmosphères.

L'*Amiral Général* est une frégate en fer qui sera partiellement cuirassée et dont les fonds seront recouverts d'un doublage en bois sur lequel on appliquera le doublage ordinaire en cuivre. Cette frégate est destinée à servir de croiseur.

L'*Engineering* a publié de nombreux dessins de cette machine; M. Georges Baird a adressé à l'éditeur une lettre dans laquelle il lui dit que la personne qui lui a communiqué ces dessins n'était pas autorisée à le faire, et qu'il lui serait reconnaissant s'il voulait bien insérer sa lettre et cesser la publication des documents concernant une machine qui n'est pas encore achevée. E. V.

Rapport du chef mécanicien de la marine des États-Unis. — M. Wood, chef mécanicien chargé du bureau des machines à vapeur, a déposé un rapport que publie le *Scientific american* et auquel nous empruntons les renseignements qui suivent :

Les résultats d'une série d'expériences dirigées par des officiers compétents sont complétement en faveur des machines Compound. L'usage de la vapeur à haute pression et l'emploi de la détente dans des cylindres séparés (qu'il y en ait un ou deux dans lesquels la vapeur agit seulement par détente), est plus économique et plus avantageux dans son application pratique, que l'usage et l'emploi de la vapeur dans un seul cylindre, comme on le faisait précédemment.

Cette opinion est basée sur une comparaison établie entre 40 machines ordinaires et 15 machines Compound, et n'est autre chose qu'une corroboration officielle de faits déjà agréés par la majorité des ingénieurs américains.

Les différents projets qui ont été soumis au gouvernement pour les machines de la marine de guerre, n'ont montré aucun avantage sur les plans proposés par les ingénieurs de l'État; par conséquent ces der-

niers seront suivis pour l'exécution des contrats passés avec différentes usines pour la fourniture de cinq machines de 800 chevaux et d'une machine de 560 chevaux, livrables six mois après la signature du marché aux prix de 175,000 dollars pour les machines de 800, et de 120,000 dollars pour la machine de 560 chevaux.

Relativement à la corrosion intérieure des chaudières, le rapport statue qu'après une analyse soigneusement faite au laboratoire de la marine à New-York, les causes de cette corrosion doivent être attribuées à la formation d'un oléate de cuivre qui se forme dans le condenseur; cet oléate transporté dans la chaudière par la pompe alimentaire se transforme en oléate de fer au contact des parois de la chaudière et il y a un précipité de cuivre. Le dépôt du cuivre et l'absorption du fer commencent sous l'influence de l'adhérence de l'oléate de cuivre soumis à des conditions de hautes pressions et par conséquent de températures élevées. Le rapport parle en termes très-favorables d'un procédé breveté proposé par M. W. C. Selden, de New-York, pour empêcher la formation de cet agent destructeur dans le condenseur.

La question des hélices a été aussi longuement étudiée au point de vue du retard qu'elles apportent à la marche des navires sous voiles seulement. Avec des surfaces de propulsion égales, il a été établi qu'il n'y avait aucun avantage dans l'usage d'une hélice à deux ailes ou à quatre ailes pendant la marche à la voile, parce que lorsque l'hélice est désembrayée et qu'elle peut tourner librement sous l'action de la vitesse du navire, deux des quatre ailes en mouvement n'opposent pas une plus grande résistance à la marche du bâtiment que deux ailes simples.

Lorsque l'hélice est fixée verticalement et maintenue à poste derrière l'étambot, la perte de vitesse due à la résistance de l'hélice a été estimée, d'après des expériences minutieuses, être égale à 18,29 p. 0/0, de cette vitesse; les hélices à deux ou à quatre ailes abandonnées à elles-mêmes, c'est-à-dire désembrayées et libres de se mouvoir, n'opposent qu'une résistance de 9,96 p. 0/0, soit environ moitié de celle qu'elles présentent lorsqu'elles sont fixées rigidement derrière l'étambot.

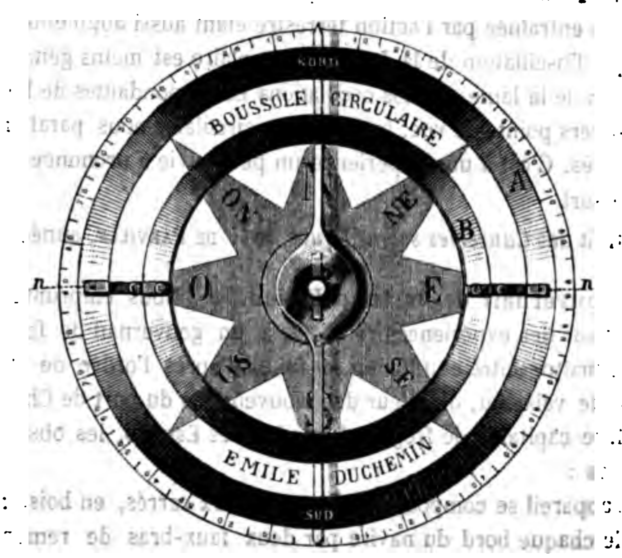
Les hélices à quatre ailes produisent moins de vibrations que celles à trois ailes et celles-ci ont, à ce point de vue, un avantage sur les hélices à deux ailes.

L'efficacité par rapport à la propulsion est complétement indépendante du nombre des ailes ; elle dépend entièrement du pas, de la fraction de pas et de l'aire du cercle décrit par les ailes de l'hélice, c'est-à-dire du diamètre.

Pour atténuer les chocs et les vibrations il convient de laisser beaucoup de liberté entre les ailes et l'étambot arrière.

D'après l'*Engineering*, les émoluments des machinistes de la marine viennent d'être portés de 61,50 dollars à 76,50 dollars par mois. Leurs fonctions sont celles de sous-chefs de quart, sous la surveillance d'un officier mécanicien. Ils sont assimilés à la première classe des sous-officiers et font gamelle ensemble. C'est pour assurer un meilleur recrutement de ce personnel que leur solde a été élevée d'environ 80 francs par mois. E. V.

La boussole circulaire de M. E. Duchemin. — Le département



Boussole circulaire (type du *Faon*).

A, cercle d'acier aimanté. — B, cercle concentrique aimanté. — C, traverse en aluminium ou autre métal, réunissant les deux cercles à la rose. — nn, supports en aluminium fixés sur les points neutres des cercles. — Le maximum de l'aimantation part des points Nord et Sud et va en décroissant jusqu'aux points neutres nn, ainsi que cela est indiqué par l'ombre projetée sur les cercles d'acier.

de la marine a fait essayer cette année, à bord de l'aviso le *Faon*, un nouveau système de boussole imaginé par M. Emile Duchemin.

M. Duchemin, en soumettant des barres d'acier à des électro-aimants, obtient aux points magnétisés directement une série de pôles. De cette façon on crée des aimants à pôles multiples ; ces différents pôles sont connus des physiciens sous le nom de points conséquents. Il a été conduit ainsi à produire des aimants circulaires ou des cercles avec deux pôles magnétiques à l'extrémité du même diamètre.

Ce cercle aimanté, disposé sur pivot ou suspendu par son centre à un fil, constitue une véritable boussole, le pôle Nord se dirigeant vers le Sud, le pôle Sud vers le Nord. La boussole circulaire paraît présenter des avantages sur l'aiguille ordinaire. Les pôles sont répartis sur une étendue plus grande que sur l'aiguille ; l'attraction terrestre est multipliée en conséquence. De plus, le cercle formant une figure symétrique autour du point de suspension, la stabilité est plus grande; la masse entraînée par l'action terrestre étant aussi augmentée, il est clair que l'oscillation de la boussole circulaire est moins gênante sous les coups de la lame que les oscillations correspondantes de l'aiguille. A ces divers points de vue, la boussole circulaire nous paraît réaliser un progrès. C'est à une expérience un peu suivie à prononcer en dernier ressort.

(Extrait des *Causeries scientifiques* de H. de Parville, année 1873.)

Le gouvernail de fortune Bizien. — Nous empruntons à un rapport sur des expériences relatives à un gouvernail de fortune dû à M. le maître entretenu Bizien, et faites d'après l'ordre de M. le capitaine de vaisseau, directeur des mouvements du port de Cherbourg, par M. le capitaine de frégate Dorlodot des Essarts, les observations suivantes :

« L'appareil se compose de deux plateaux carrés, en bois, remorqués de chaque bord du navire par deux faux-bras de remorque et pouvant prendre une position verticale ou se rabattre à plat, à l'appel de deux faux-bras de manœuvre. Le navire vient naturellement du bord où on mâte un plateau : il gouverne droit les deux plateaux étant à plat.

« Les essais ont été faits sur le *Haleur*, remorqueur à roues de 32m50 de longueur, 5m50 de large : tirant d'eau Æ 3 mètres, Ⱡ 2m20 On avait donné aux plateaux 1m40 de côté.

Ils étaient lestés de 150 kilogrammes à leur partie inférieure. Les

faux-bras de remorque et de manœuvre faisaient retour à bord par les extrémités d'une vergue de brassiage, posée sur les plats bords du

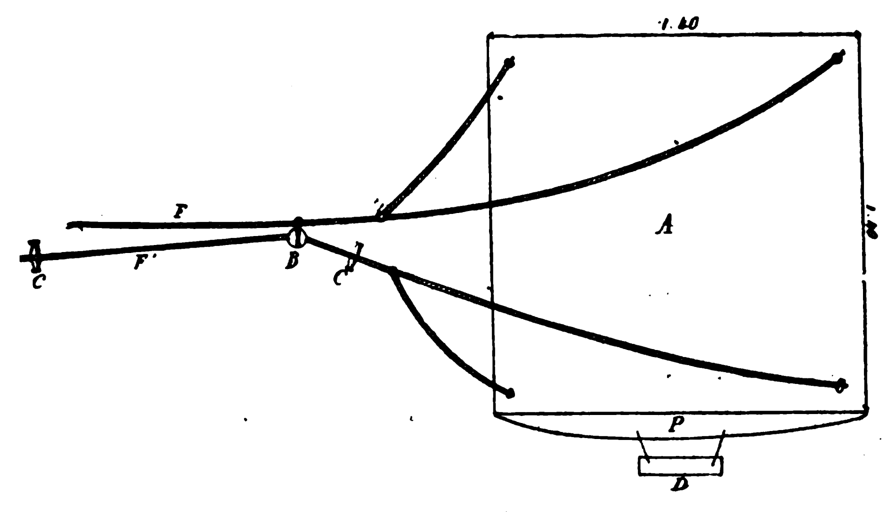


Fig. 1.

Haleur en avant des tambours, saillant en dehors de 3 mètres environ : la distance de la vergue à l'avant était de 9m20.

« Les expériences ont consisté en trois tours complets, deux au moyen de l'appareil, un avec le gouvernail ordinaire et dans une marche en route de 2 milles environ.

« La moyenne des deux tours exécutés avec le gouvernail de fortune a donné 9 minutes ; avec le gouvernail ordinaire la durée de l'évolution a été de 4 minutes. La vitesse était environ 6 nœuds.

« Le parcours en route, entre les Flamands et le port militaire, s'est accompli sans difficulté, bien qu'il soufflât grand frais du Sud et qu'on ait eu à passer au milieu de navires et de bouées. On est entré dans la passe au moment ou le bugalet le *Fort* y donnait lui-même et on a ensuite pris le corps mort dans l'avant-port, sans qu'on ait eu besoin de recourir à la barre ordinaire,

« En résumé, le *Haleur* gouverne plus lentement avec le gouvernail de fortune, mais il gouverne sûrement.

« La facilité que l'on aurait à loger à bord un appareil de ce genre la rapidité avec laquelle il pourrait en tout temps être mis à la mer, et sa simplicité engageraient, à mon avis, à rechercher dans des essais

sur de plus grands bâtiments, si le gouvernail Bizien ne constitue pas un engin utile dont il y aurait lieu de généraliser l'emploi.

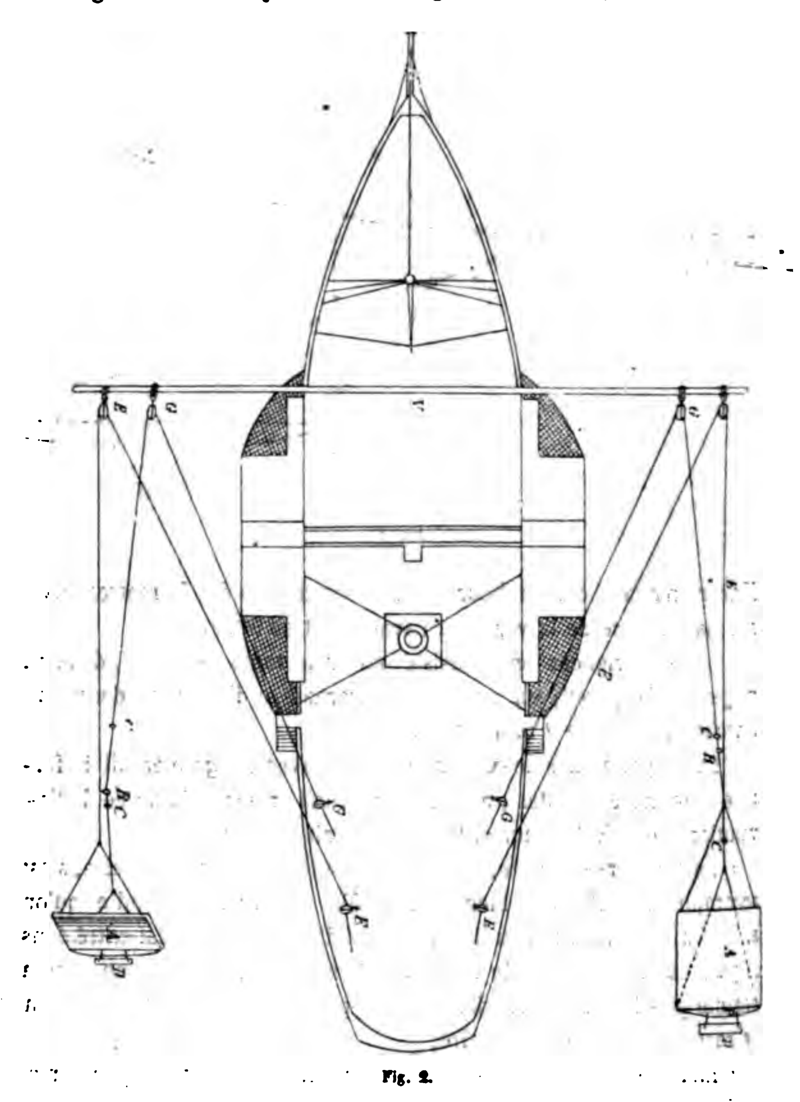


Fig. 2.

Explication des figures. — La première figure représente un plateau garni de son gréement : la partie inférieure P est garnie en plomb, et une gueuse D complète le lest de ce plateau qui s'élevait en total dans les expériences à 150 K. — Le faux-bras F est le premier bras de remorque ; F' est le faux-bras de manœuvre qui passe dans un margouillet B où fait tête un cabillot C, limitant

à la verticale l'appel du plateau. — Quand le navire gouverne droit, F' est laissé largue, et le plateau est remorqué à plat par F : si on raidit F', le plateau se mâte et reste vertical jusqu'à ce qu'on largue de nouveau F'.

La figure 2 représente la disposition de l'appareil sur le *Haleur :* une vergue V, placée sur le plat-bord, était garnie de 2 poulies à chaque extrémité qui servaient de conduits aux faux-bras qu'on manœuvrait en B et en E au moyen de palans.

DORLODOT DES ESSARTS,
Capitaine de frégate.

Note pour l'embarquement de la grosse artillerie [1]. —L'embarquement de la grosse artillerie à bord des bâtiments cuirassés présentant une difficulté réelle, il nous a paru intéressant de consigner ici les moyens employés pour l'embarquement des canons de 27 c/m à bord du *Suffren.*

Avant d'entrer dans le détail des dispositions particulières prises à cet effet, rappelons pour mémoire quelques données relatives à ces pièces.

Le canon de 27 c/m est en fonte et porte une double rangée de frettes. Sa longueur est de 4^{m}66, son poids est de 21 tonneaux, sa prépondérance de 300 kilogrammes. Il lance un projectile de 220 kilogrammes avec une charge de poudre de 35 kilogrammes.

Le poids de l'affût est d'environ 10 tonneaux. La première partie de l'opération est des plus simples : elle consiste à faire glisser la pièce du chantier qu'elle occupe à la direction de l'artillerie sur un wagon disposé pour la recevoir. Ce wagon la mène sous une grue qui l'enlève et le canon, porté dans un chaland, est amené le long du bord.

On met alors la machine à mâter bord à bord avec le chaland; on enlève, avec le gros appareil, le canon jusqu'à la hauteur convenable, et, halant de l'avant le chaland vide, on accoste la machine jusqu'à ce que la pièce ait paré le bastingage.

Ce que nous venons de dire pouvant s'appliquer exactement à l'embarquement de l'affût et du châssis, nous n'insisterons pas davantage et nous passerons de suite aux dispositions prises dans la batterie.

Les deux canons de l'arrière devant s'embarquer les premiers, par suite de la disposition du panneau pratiqué dans le pont, une double difficulté se présentait : il fallait d'abord faire avancer la pièce dans le sens latitudinal, puis la conduire ensuite dans le sens longitudinal du

[1] Article inséré dans la *Revue* par décision du Ministre sur la proposition de la commission centrale d'examen des travaux des officiers.

bâtiment. Le premier mouvement avait pour but de rapprocher la

Fig. 1.

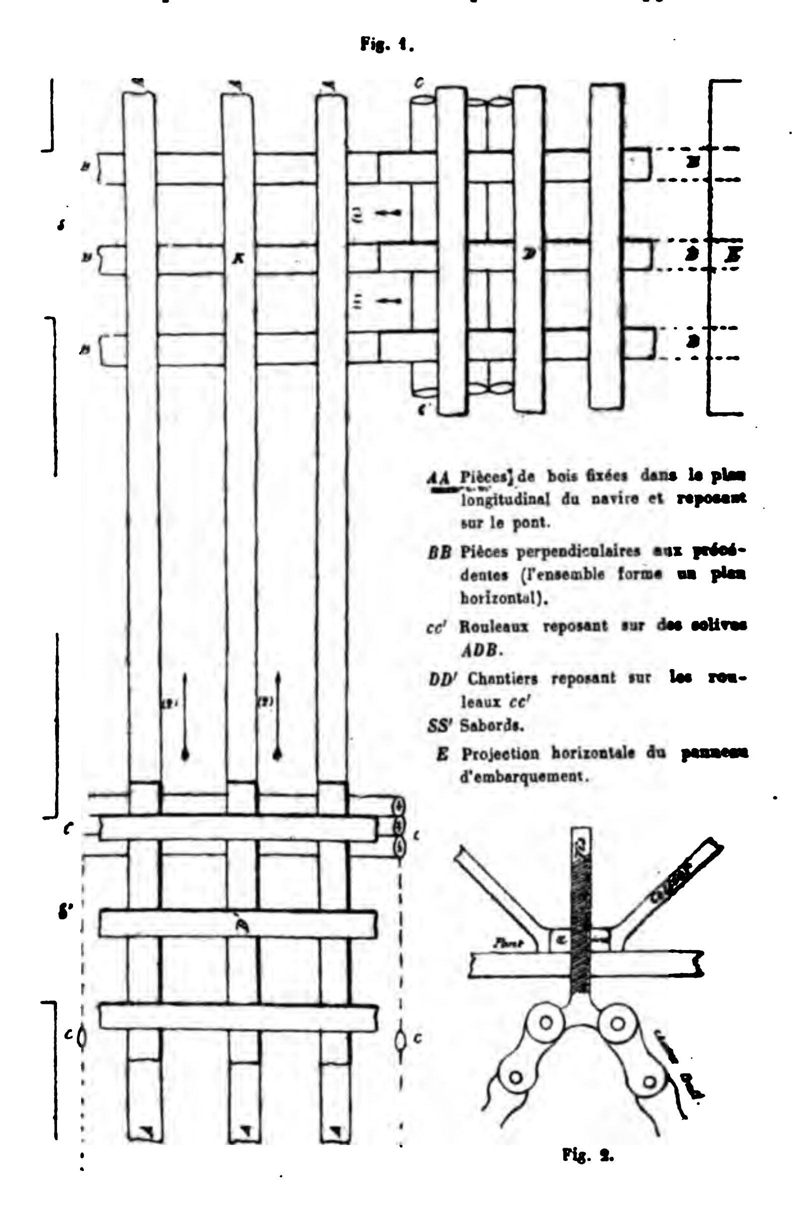


Fig. 2.

pièce du sabord pour la soulager avec l'appareil à vis, le second de la faire glisser parallèlement à la quille pour la conduire à son poste.

Le croquis ci-dessus fera facilement comprendre comment cette difficulté fut résolue.

Les pièces AA fixées dans le plan longitudinal du navire serviront au mouvement du chantier D', dans le sens de la flèche (2). Ce chantier, ainsi qu'on le voit sur la figure, sera porté par les rouleaux C.

Les pièces BB, perpendiculaires aux précédentes, permettront de rouler le chantier D, dans le sens de la flèche (1).

Ceci posé, la manœuvre à faire s'indique tout naturellement.

Le chantier D est amené sous le panneau E. Le canon enlevé par la machine à mâter, au moyen d'une petite élingue, est affalé sur ce chantier, où on le cale solidement.

On met alors en mouvement le chantier D, et on amène son milieu jusqu'au point K.

Dans cette position, la pièce est soulevée au moyen de la vis américaine et le chantier D' vient remplacer le chantier D. Quand le canon est déposé sur le chantier D', on fait rouler le chantier vers l'arrière et on conduit le canon à la place qu'il doit occuper.

Les deux canons de l'avant s'embarquent de la même manière, mais on n'a plus alors à se servir que du chantier D.

Le poids, relativement faible du chassis et de l'affût, a permis de simplifier la manœuvre à leur endroit.

On a supprimé les chantiers pour employer seulement les rouleaux. Le chassis, posé sur les rouleaux, on a mis l'affût sur le chassis et à coups de palan on a fait marcher tout le système.

Il va sans dire que chassis et affût ont été embarqués avant les canons.

Les circonstances ne m'ayant point permis de suivre à bord du *Suffren* les détails de l'opération, j'ai dû, laissant de côté les incidents qui ont pu se produire, traiter la question à un point de vue général. Il me reste maintenant à dire quelques mots de la vis américaine.

Cet appareil, qui sert généralement au démontage de la pièce, est d'une extrême simplicité ; un coup d'œil jeté sur le croquis n° 2, indiquera de suite le mouvement du mécanisme.

La vis, passant librement dans le pont, s'engrène dans un écrou mobile *a*. Un collier, muni de quatre bras, qui permettent de lui imprimer un mouvement de rotation, entraîne l'écrou dans son mouvement et fait monter la vis.

Deux appareils semblables étant disposés, l'un au-dessus de la volée l'autre au-dessus de la culasse ; on entoure le canon de deux chaînes Gall et l'on ajuste les extrémités de ces chaînes dans les oreilles qui terminent inférieurement les vis.

Agissant ensuite sur les colliers on enlève la pièce.

CH. CATTELOUP,
Enseigne de vaisseau.

Cherche-torpille électrique. — Sous le titre de : *A Torpedo detector*, le *Times* et divers autres journaux anglais ont appelé l'attention sur un appareil à lumière électrique inventé par M. Wilde, et qui a pour but d'éclairer successivement les divers points de l'horizon afin de découvrir les bateaux-torpilles qui pourraient tenter de venir attaquer une escadre pendant la nuit. Il résulte en effet des expériences récemment faites par le comité naval chargé, en Angleterre, de l'examen de la question des torpilles qu'un bâtiment de guerre, à l'ancre, la nuit, n'a aucun moyen de se défendre contre les bateaux-torpilles. Des ceintures et des flotteurs autour d'un navire, des embarcations détachées pour faire des rondes, un grand nombre de factionnaires veillant à bord, rien n'empêche les bateaux d'approcher inaperçus.

Il semble au contraire, d'après les expériences récemment faites avec l'appareil de M. Wilde, que les bateaux-torpilles ne peuvent s'approcher sans être découverts lorsqu'on dispose d'un appareil à lumière électrique convenablement installé.

L'appareil Wilde a été installé et expérimenté à bord de la canonnière la *Comet*. Elle sortit de Portsmouth à 8 heures du soir, et fit d'abord l'essai de son appareil en projetant un faisceau lumineux sur toutes les parties de la ville et de la mer. L'effet produit fut très-remarquable : tous les navires sortirent successivement de l'obscurité profonde pour apparaître avec une netteté surprenante à mesure que le flot lumineux les touchait. On remarqua que le *Glatton*, qui a été peint en gris, dans le but de le rendre moins visible pendant la nuit, se distingua plus nettement encore que les navires noirs.

La *Comet* alla ensuite mouiller à l'Est de l'île Wight, poste qui lui avait été désigné pour recevoir l'attaque de deux bateaux-torpilles dont elle ignorait complétement les directions d'arrivée. L'appareil Wilde fut mis en jeu et explora l'horizon. Il ne tarda pas à découvrir, à plus d'un mille en mer, et dans deux directions différentes, les deux bateaux d'attaque qui apparurent très-nettement comme de petits

points noirs en mouvement sur l'eau. Les bateaux-torpilles se voyant découverts, cherchèrent à s'échapper du cône lumineux qui les mettait en relief. Mais l'appareil les suivait à tour de rôle, si bien que les deux bateaux furent au bout de très-peu de temps convaincus de l'inutilité d'une tentative ultérieure d'attaque. L'intensité de la lumière était telle, qu'on a pu lire très-facilement le *Times* dans une embarcation qui se trouvait à plus de 1,800 mètres de la *Comet*.

L'appareil se compose d'une machine magnéto-électrique d'induction pour la production de l'électricité, et d'un mécanisme spécial pour régulariser la lumière et la projeter au loin. Celui qui a été expérimenté à bord de la *Comet* a 0m70 de hauteur, 0m35 de longueur, et 0m52 d'épaisseur. Il pèse un demi-tonneau. Pour lui imprimer un mouvement de rotation de 600 tours par minute, il faut quatre chevaux-vapeur, force motrice qui, à bord de la *Comet*, a été prise sur le volant de la machine à vapeur qui sert à hisser le canon sur la plate-forme ou à l'amener dans la cale.

La dépense nécessaire pour produire la lumière est de 0f40 par heure, en dehors des frais d'installation, qui sont assez considérables, et en dehors de la force motrice que l'on suppose fournie par la machine du navire. La lumière produite par l'appareil Wilde peut encore servir à faire des signaux et à éclairer sa route pour éviter les abordages.

P. C.

Embarquement des marins torpilleurs sur les navires anglais. — Un journal anglais annonce que les bâtiments de la marine royale munis d'un appareil à torpille embarqueront des torpilleurs dans les proportions suivantes :

Navires amiraux, 8 torpilleurs ; navires ordinaires ayant 400 hommes d'équipage et au-dessus, 5 torpilleurs ; navires ayant de 251 à 400 hommes, 4 torpilleurs ; navires ayant de 100 à 250 hommes, 2 torpilleurs.

P. C.

De l'influence de la résistance sur le roulis des navires. — Sous ce titre, M. Froude a fait paraître, dans la *Naval Science* (octobre 1872 et janvier 1874), deux articles, dont le second a pour but d'appliquer pratiquement la théorie développée dans le premier. M. Froude, au début de sa seconde communication, résume les faits antérieurement acquis, de manière à faire de ce deuxième article un ensemble méthodique et complet.

Si l'on fait osciller un navire en eau calme, et qu'on laisse les oscillations s'éteindre par l'effet de la résistance, on obtient une mesure expérimentale de la résistance spécifique du navire.

La perte d'amplitude sera notée à chaque oscillation.

Si l'on prend les amplitudes, ou valeurs de Θ, pour ordonnées d'une courbe dont l'abscisse sera le nombre n des oscillations à partir du début, $\frac{d\Theta}{dn}$, ou la tangente à cette courbe, mesurera la rapidité de l'extinction.

Généralement, on peut poser $-\frac{d\Theta}{dn} = a\Theta + b\Theta^2$. M. Froude le démontre dans son premier article; et un grand nombre d'expériences subséquentes ont, dit-il, confirmé cette formule.

Le coefficient a correspond à la résistance due aux lames créées par l'oscillation même; le coefficient b au frottement de la surface, à l'action de la quille, des quilles latérales, etc.

L'équation différentielle du roulis est, comme on l'a vu également :

$$-\frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{\pi^2}{T^2}\left[(\theta - \theta') + \frac{1}{P(R - A)}\left(K_1 \frac{d\theta}{dt} \pm K_2 \frac{d\theta^2}{dt^2}\right)\right].$$

Dans cette équation,

$$K_1 = \frac{2P(R - A)\,Ta}{\pi^2},\ K_2 = \frac{3P(R - A)\,T^2 b}{4\pi 2},$$ [1]

P est le poids du navire, R — A la hauteur métacentrique, T la moitié de la période, θ et θ' les inclinaisons du navire et de la lame, à l'instant considéré.

On a donné un procédé graphique pour intégrer cette équation, et finalement on a proposé de retourner le problème, et de chercher quelle sera la série de lames qui déterminera ou maintiendra une série donnée d'oscillations du navire, au lieu de s'attacher à résoudre le problème inverse.

Telle est, presque *in extenso*, l'analyse faite par M. Froude lui-même de son premier article; nous allons maintenant résumer le second;

---

[1] Il me semble qu'il serait alors plus simple d'écrire l'équation ainsi :

$$-\frac{d^2\theta}{dt^2} = \frac{\pi^2}{T^2}(\theta - \theta') + \frac{2a}{T}\frac{d\theta}{dt} \pm \frac{3}{4}\,b\,\frac{d\theta^2}{dt^2}.$$

Déterminons d'abord les forces nécessaires et suffisantes pour produire l'oscillation voulue. De là nous déduirons la période et les éléments des lames qui, en passant sous le navire, donneront naissance auxdites forces.

Ne nous occupons, pour aujourd'hui, que des forces nécessaires pour *maintenir* un certain roulis, et non de celles qu'il faudrait pour le *créer*.

Supposons que les oscillations exigées soient d'amplitude et de durée constantes, et, de plus, harmoniques, c'est-à-dire, telles que, à chaque instant, l'angle d'inclinaison ainsi que la force accélératrice soient proportionnels au sinus du temps, la vitesse angulaire au cosinus du temps.

Négligeons d'abord la résistance du milieu.

Si la période donnée est la même que la période naturelle de l'oscillation du navire en eau calme, il n'y aura besoin d'aucune force, et par suite, d'aucune série de lames pour maintenir l'oscillation.

Mais si la période donnée $2T'$ diffère en plus ou en moins de la période naturelle $2T$ du navire, il faudra, pour maintenir l'oscillation, que les forces résultant de l'inclinaison du navire soient multipliées par un coefficient constant et convenable, par exemple, que la pesanteur soit multipliée par le quarré du rapport des deux périodes ; — ou bien, il faudra faire agir une série de lames ayant pour période celle du roulis exigé, une pente appropriée, et des phases de mouvement correspondantes à celles qu'il présente.

Si, à l'origine du temps, la lame a sa tangente horizontale et le navire est droit, la pente de la lame variera comme le sinus du temps, de même que l'angle d'inclinaison du navire ; la somme des deux inclinaisons sera donc égale à l'inclinaison naturelle du navire, multipliée par une constante ; et, suivant que l'intervention de la lame aura pour résultat d'allonger ou de raccourcir la période naturelle, le navire roulera avec la lame ou à contre-lame ; la constante sera > 1 ou < 1.

Pour modifier, dans un rapport donné, la durée de l'oscillation d'un corps donné, il faut multiplier par l'inverse de ce rapport, au quarré, la force qui produit l'oscillation. Si θ est l'inclinaison naturelle du navire, θ' celle de la lame, la nouvelle force sera à l'ancienne comme $\theta - \theta'$ est à θ (non comme $\theta + \theta'$ est à θ, parce que, si θ' est de nature à accroître la force de redressement, son signe est opposé à celui de l'inclinaison du navire ; le rapport serait alors $\frac{-\theta + \theta'}{-\theta}$, ce qui re-

vient à $\frac{\theta - \theta'}{\theta}$). Si nous voulons que θ' soit tel que $2T'$ soit aussi la période de la lame, nous devrons faire $\frac{\theta - \theta'}{\theta} = \frac{T^2}{T'^2}$ d'où $\theta\left(1 - \frac{T^2}{T'^2}\right) = \theta'$; et, en particulier, $\theta' = \left(1 - \frac{T^2}{T'^2}\right)\theta$.

La lame ainsi définie est ce que nous appellerons **la lame *primaire*** ou *force-période* (period-forcing wave.)

Introduisons maintenant la résistance.

Si nous connaissions la loi et les coefficients de la résistance en fonction de la vitesse angulaire, nous pourrions concevoir une lame qui donnerait au navire, à chaque instant, la force additionnelle suffisante pour vaincre cette résistance, et dont l'action se superposerait à celle de l'oscillation propre du navire et à celle de la lame primaire.

La lame fictive ainsi introduite est ce que M. Froude appelle **la lame *auxiliaire***. La relation entre les phases de la lame auxiliaire, et celles du mouvement du navire, mouvement qu'elle sert à perpétuer, est ce qu'il appelle la ***relation typique*** des phases.

M. Froude imagine deux séries de lames auxiliaires simultanées, correspondant chacune à l'un des deux termes de la valeur de $-\frac{d\theta}{dx}$, valeur qui est $a\theta + b\theta^2$.

On obtiendra donc, pour le navire, l'oscillation voulue, en superposant à son roulis propre l'action d'une lame primaire, synchrone avec le roulis propre, et de deux lames auxiliaires.

Celles-ci ont leur crêtes et leurs creux correspondants aux milieux des pentes de la lame primaire. En d'autres termes, la relation typique des phases correspond à un intervalle de temps égal à $\frac{T'}{2}$; car il faut que le maximum d'action de la lame auxiliaire coïncide avec celui de la résistance qu'elle doit vaincre à chaque instant, et par conséquent aussi avec celui de la vitesse angulaire qui détermine cette résistance; et l'action de la lame auxiliaire doit être nulle quand le navire est sans vitesse angulaire.

Dans le diagramme que nous reproduisons, 1 représente les inclinaisons harmoniques du navire, avec sa période forcée : 2 est la lame primaire ; 3 et 4 sont les deux lames auxiliaires ; 5 est la lame composée définitive.

Si la période voulue est justement la période naturelle du navire, la lame force-période n'a plus de raison d'être. Il n'est plus besoin que de la lame auxiliaire, qui sert à vaincre la résistance ; et l'inclinaison maximum du navire se produit aux crêtes et aux creux de la lame composée (qui résulte alors uniquement de la combinaison de 3 et 4). Le navire, aidé par la lame auxiliaire, roule indéfiniment dans un milieu résistant, avec une amplitude constante, comme il le ferait, sans l'action d'aucune lame, dans un milieu non résistant.

Corollaires. 1. *a* et *b* sont déterminés par des expériences faites sur le navire oscillant naturellement. Il faut les modifier pour les appliquer à un navire dont la période est allongée ou abrégée par une lame primaire ; et comme l'effet de *a* est proportionnel à la vitesse et celui de *b* au quarré de la vitesse, il faudra les remplacer par $\frac{T'}{T}\,a$ et $\frac{T'^2}{T^2}\,b$.

2. La lame auxiliaire qui correspond au premier terme de la résistance a, comme la lame primaire, son inclinaison maximum proportionnelle à la vitesse maximum, et, par suite, à l'inclinaison maximum du navire. Si donc cet élément de résistance subsistait seul, l'inclinaison maximum du navire serait proportionnelle à la pente totale maximum de la lame.

3. Quand l'inclinaison maximum exigée θ est très-grande, la seconde lame auxiliaire, (qui dépend du quarré de la vitesse, tandis que la première dépend de la vitesse) prédomine considérablement, et la valeur de *b* a une grande influence sur la pente définitive de la lame composée ; c'est le contraire qui arrive quand l'inclinaison maximum prescrite est faible ; la valeur de *a* exerce alors l'influence prépondérante.

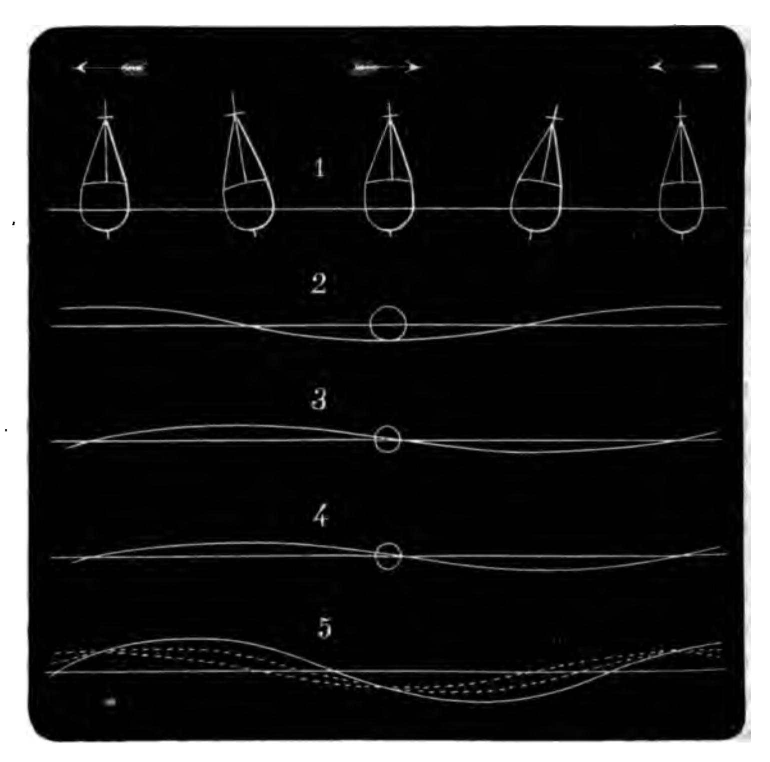
4. Si *b* est grand, et que θ soit grand aussi, la pente de la lame auxiliaire sera presque proportionnelle au quarré de la vitesse, et en raison inverse du quarré de la durée de l'oscillation : d'où il résulte que les lames qui, avec la plus faible pente, réaliseront l'amplitude θ, seront, non des lames synchrones au navire, mais des lames ayant une période un peu plus grande que lui. Car, si la période de roulis est un peu augmentée, la résistance, qui est presque comme le quarré de la vitesse, diminuera dans une forte proportion, et la lame auxiliaire nécessaire en sera plus diminuée qu'elle ne sera accrue par l'écart d'avec le synchronisme.

5. Reprenons la question telle qu'elle se présente d'habitude :

Si les lames sont petites, si *b* est faible, les lames synchrones seront

celles qui auront le plus d'effet sur le navire. Si les lames sont grandes, si b est grand, le navire roulera avec plus d'amplitude sur des lames dont la période excèdera la sienne propre.

De là les changements, souvent inexpliqués, dans la façon dont les



navires d'une même escadre roulent les uns comparativement aux autres, quand la période des lames vient à changer.

En toute circonstance, pour une amplitude donnée, l'allongement de la période de l'oscillation réduit la vitesse des mouvements qui la constituent, et par suite aussi les résistances qui augmentent et diminuent avec les vitesses, et par conséquent la puissance de lame auxiliaire nécessaire pour entretenir l'oscillation.

6. L'introduction des *lames auxiliaires* telles que nous les avons définies ne satisfait que d'une manière approximative à la condition d'osciller avec la périodicité donnée. Car, bien que les lames en question soient telles qu'elles restituent exactement, en somme, la force vive détruite par la résistance, il n'est pas démontré que cette restitu-

tion, *opérée successivement suivant la loi du mouvement ondulatoire*, soit apte à entretenir l'oscillation sans altérer la période prescrite.

Mais il résulte du tracé de la courbe (5) par la superposition des ordonnées des courbes (2), (3), (4), que, si une altération de ce genre avait lieu (et elle ne pourrait qu'être très-faible) on la corrigerait fort aisément en superposant une petite courbe additionnelle dont les maxima d'inclinaison correspondraient aux maxima des ordonnées de (3) et (4). M. Froude s'attache à démontrer que l'inclinaison maximum de la lame auxiliaire n'en sera pas sensiblement altérée.

Traduisons maintenant ces idées en langage mathématique :

Θ amplitude exigée pour le navire ;

θ inclinaison du navire à un moment quelconque ;

Θ' inclinaison maximum, cherchée, de la série de lames composées à trouver ;

θ' inclinaison de la même lame à un moment quelconque ;

Θ'_p Θ'_a Θ'_b θ'_p θ'_a θ_b les mêmes inclinaisons pour la lame primaire et pour les deux lames auxiliaires ;

T demi-période naturelle du navire ;

T' demi-période donnée du roulis demandé et de la seconde série de lames (c'est-à-dire des lames force-période) ;

t le temps.

On a vu plus haut (corollaire 1) que $-\frac{d\Theta}{dn} = \frac{T}{T'} a\Theta + \frac{T^2}{T'^2} b\Theta^2$.

1. Éléments de la lame force-période.

Le travail qui fait passer le navire de sa période naturelle d'oscillation 2T à la période 2T' est fourni par un moment de redressement égal à $\frac{T^2}{T'^2} \times$ le moment analogue dû à l'inclinaison du navire.

Donc $\theta - \theta'_p = \frac{T^2}{T'^2}\theta$ ou $\theta'_p = \left(1 - \frac{T^2}{T'^2}\right)\theta$, et particulièrement

$$\Theta'_p = \left(1 - \frac{T^2}{T'^2}\right)\Theta.$$

2. Éléments des lames auxiliaires.

Le travail de ces lames doit être, pour chaque roulis, égal au travail de la résistance. Ce dernier est fonction des données fournies par la courbe d'extinction. Il est égal à la stabilité dynamique qui serait

dépensée pour l'accomplissement, en eau calme, d'un roulis soumis à la résistance et dont l'amplitude moyenne serait celle du roulis exigé.

Si $\Delta\Theta$ est la perte d'amplitude d'après la courbe, l'amplitude moyenne étant Θ, on a $\Delta\Theta = a\Theta + b\Theta^2$; et la stabilité dynamique correspondante $U = P(R - A)\,\Theta\Delta\Theta$:

Si on pose $U = U_a + U_b$ et $\Delta\Theta = \Delta_a\Theta + \Delta_b\Theta$;

$$\Delta_a\Theta = a\Theta \text{ et } \Delta_b\Theta = b\Theta^2,$$

il viendrait $U_a = aP\,(R - A)\,\Theta^2$ et $U_b = bP\,(R - A)\,\Theta^3$.

Or, la période d'oscillation du navire est sa période naturelle, multipliée par $\frac{T'}{T}$, Donc U_a et U_b, qui varient avec la vitesse, laquelle est multipliée par $\frac{T'}{T'}$ changent aussi, et deviennent définitivement:

$$U_a = a\,\frac{T}{T'}\,P\,(R - A)\,\theta^2 \text{ et } U_b = b\,\frac{T^2}{T'^2}\,P\,(R - A)\,\Theta^3.$$

Tels sont respectivement les travaux à fournir par chacune des deux lames auxiliaires qui contribuent à entretenir l'oscillation.

Leurs inclinaisons maxima sont Θ'_a et Θ'_b.

L'inclinaison du navire, à un moment quelconque, avec sa période forcée, est $\theta = \Theta \sin\frac{\pi t}{T'}$. La vitesse et la résistance sont nulles pour $\theta = \Theta$ et maxima quand $\theta = 0$. On a donc:

$$\theta'_a = \Theta'_a \cos\frac{\pi t}{T'};\; \theta'_b = \theta'_b \cos\frac{\pi t}{T'}.$$

Pour le travail élémentaire, on a $dU_a = \theta'_a d\theta$; $dU_b = \theta'_b d\theta$.

Or,

$$d\theta = \theta \cos\frac{\pi t}{T'}\,d\,\frac{\pi t}{T'},$$

d'où:

$$dU_a = \theta'_a \cos^2\frac{\pi t}{T'}\,d\,\frac{\pi t}{T'};\; dU_b = \theta'_b \cos^2\frac{\pi t}{T'}\,d\,\frac{\pi t}{T'}.$$

L'intégration donne:

$$U_a = \frac{\pi}{2}\,P\,(R - A)\,\theta'_a\theta \qquad U_b = \frac{\pi}{2}\,P\,(R - \theta\,A')_b\Theta.$$

ant ces valeurs à celles trouvées plus haut pour U_a et U_b, on a:

$$(R - A)\,\theta'_a\theta = a\,\frac{T}{T'}\,P\,(R - A)\,\theta^2\,;\ \text{d'où}\ \theta'_a = \frac{2}{\pi}\,a\,\frac{T}{T'}\,\theta,$$

nême on aurait:

$$'_b = \frac{2}{\pi}\,b\,\frac{T^2}{T'^2}\,\theta.$$

valeurs générales sont:

$$\theta = \Theta \sin\frac{\pi t}{T'},$$

$$\theta'_p = \Theta\left(1 - \frac{T^2}{T'^2}\right)\sin\frac{\pi t}{T'},$$

$$\theta'_a = \frac{2}{\pi}\,\frac{T}{T'}\,a\Theta\cos\frac{\pi t}{T'},$$

$$\theta'_b = \frac{2}{\pi}\,\frac{T^2}{T'^2}\,b\Theta^2\cos\frac{\pi t}{T'}.$$

phases des lames auxiliaires sont d'un quart de période en ı sur celles du roulis naturel.

es de la lame force-période sont d'un quart de période en avant n quart de période en arrière, sur celles des lames auxiliaires, t que $\frac{T}{T'} < 1$ ou > 1.

uation de la lame résultante qui entretiendra le mouvement it sera:

$$_p + \theta'_a + \theta'_b = \left(1 - \frac{T^2}{T'^2}\right)\sin\frac{\pi t}{T'} + \frac{2}{\pi}\left(\frac{T}{T'}\,a\Theta + \frac{T^2}{T'^2}\,b\Theta^2\right)\cos\frac{\pi t}{T'}.$$

n pose:

$$m = 1 - \frac{T^2}{T'^2},$$

$$q = \frac{2}{\pi}\left(\frac{T}{T'}\,a\Theta + \frac{T^2}{T'^2}\,b\Theta^2\right),$$

evient:

$$\theta' = m\sin\frac{\pi t}{T'} + q\cos\frac{\pi t}{T'}.$$

Posons encore :

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{q}{m},$$

$$q = r \sin \lambda,$$
$$m = r \cos \lambda,$$

il viendra :

$$\theta = r \sin \left(\lambda + \frac{\pi t}{T}\right).$$

On peut, avec cela, dresser une table à double entrée, qui donnera, pour une oscillation voulue, la série de lames correspondantes ; et, ce travail fait, on pourra, en se donnant la série de lames, trouver dans la table l'oscillation qui en résultera.

Analysé par VILLARET.
Sous-ingénieur de la marine.

Evolutions du navire isolé et tactique navale. — Nous empruntons à la *Naval Science* l'étude suivante :

Nous avons donné à cet essai un double titre, nous proposant de montrer à la fois la différence et les relations qui existent entre les manœuvres d'un navire isolé et les évolutions d'une escadre. Il y a là en effet deux questions qui sont, pour ainsi dire, la conséquence l'une de l'autre, et nous pouvons dire que la science de la tactique navale se divise en trois parties bien distinctes.

1° Connaître les qualités de chaque navire manœuvrant isolément.

2° Savoir faire manœuvrer ensemble un nombre donné de navires.

3° Trouver les meilleures formations pour la marche et le combat et, ajouterons-nous, apprendre aux officiers, par une pratique fréquente, l'art de conduire et de manœuvrer des escadres. Un certain nombre d'exercices pouvant se rapporter à ces trois parties si distinctes sont réglementaires à bord des navires. Dans la première catégorie, nous citerons l'évolution connue sous le nom de *huit de chiffre*, si propre à faire connaître les facultés giratoires de chaque navire, l'effet des différents angles du gouvernail en fonction de la vitesse, le temps nécessaire pour parcourir un arc donné, etc.

A la seconde classe appartiennent les mouvements tels que changements de route, virements de bord pour la contre-marche, changements de position en colonnes, etc., mouvements qui sont indispen-

et dont la pratique peut seule habituer les officiers aux vres de la troisième partie : ordres de bataille, ordre de , et toutes les nouvelles manœuvres rendues nécessaires par lifications apportées au matériel naval.

'est que par des exercices répétés de ces différentes manœuvres is arriverons à habituer nos officiers à commander soit des escaoit des navires isolés; ce n'est que par là que nous pourrons ce qui doit remplacer l'ancienne ligne de bataille, si loin de aintenant. Pour arriver à ce résultat, il serait bon de diviser nos es d'escadre en deux parties principales ; dans la première, les s seraient appelés à manœuvrer chaque navire isolément, dans ide, que nous pourrons désigner sous le nom d'exercice de tacn ferait tous les mouvements auxquels peut donner lieu un naval. La première question à régler serait la détermination se de marche d'une escadre qui s'attend à rencontrer l'ennemi. s réfléchissons au peu de temps qui s'écoulera entre le moment x flottes seront en vue l'une de l'autre et celui où elles seront es, nous verrons qu'il est important que notre ordre de marche aussi peu que possible de l'ordre de bataille. Nous devons en ous efforcer de connaître le plus tôt possible la présence de ii, sa force et ses intentions probables. Pour cela, tâchons out de nous créer une flottille de bâtiments légers, susceptibles grande vitesse, et pouvant jouer le rôle d'éclaireurs à grand e sur le front et sur les flancs de nos escadres de combat. De ercices peuvent se faire en temps de paix, à la seule condition une escadre composée d'un certain nombre de navires.

ipidité avec laquelle la science nous a depuis quelques années de nouveaux engins de guerre est telle qu'il est bien difficile ier des règles absolues pour la conduite d'une flotte de combat. ience nous manque, et les hommes les plus compétents t devant les difficultés d'une pareille tâche. Disons cependant examen attentif fait ressortir un certain nombre de points fonaux qui peuvent servir de base à la théorie. L'usage de la a rendu non-seulement possible, mais facile, ce qui, il y a es années, eût été considéré comme un obstacle insurmontable. sans vouloir nous ériger ici en oracle infaillible, nous allons r de décrire ce qui, selon nous, devra se passer à l'avenir dans l'une bataille navale.

Quelle que soit la vitesse d'une escadre, le signal *l'ennemi en vue* sera une raison suffisante pour faire pousser les feux de manière à pouvoir obtenir à un moment donné le maximum de pression. Les deux flottes ennemies s'approcheront avec une vitesse plus ou moins grande, celle de 8 nœuds sera probablement la plus usitée, et emploieront leurs pièces de chasse dès que la distance le permettra : nous supposons le cas le plus rationnel, celui où les deux escadres, également désireuses d'en venir aux mains, font route à contre-bord et se voient réciproquement par l'avant. La distance diminuant, ce tir en chasse cessera, pour éviter que les navires gênés par la fumée ne puissent plus manœuvrer à l'aise. Ce sera le moment d'essayer des abordages et des torpilles remorquées par chaque navire. Celle des escadres qui ne sera pas en ligne de front pourra essayer un ou deux feux de bordée qui, bien dirigés, peuvent avoir un excellent résultat, l'escadre qui cherche à aborder l'autre étant privée de ce moyen d'action. Pendant cette première partie du combat, alors que chaque commandant conserve tout son sang-froid et qu'il est encore facile de maintenir sa formation première ou de la modifier suivant les circonstances, il est probable qu'il n'y aura d'avantages sérieux ni d'un côté ni de l'autre. Peut-être un ou deux navires seront-ils mis hors de combat ou détruits par une bordée bien dirigée ou une torpille, mais aucune des deux escadres ne subira de diminution sérieuse de ses forces. La rencontre aura lieu sans grandes pertes, et on en arrivera au moment où l'on pourra juger de la valeur des exercices d'évolutions et de mauœuvres en temps de paix.

Les deux flottes auront à se reformer pour se préparer à une seconde rencontre analogue à la première. Comme le disait un général célèbre, « Voici le beau moment pour la cavalerie ». Représentez-vous l'effet tant moral que matériel produit par une colonne de navires tenus en réserve et arrivant à toute vitesse sur un groupe de bâtiments essayant de se reformer après une rencontre comme celle que nous avons essayé de décrire. La moindre avarie dans la machine ou le gouvernail met le navire ennemi à la discrétion de celui qui vient l'attaquer en pleine possesion de ses facultés de marche et d'évolution. Quel que soit le moyen que ce dernier veuille employer, abordage, canon ou torpille, il est entièrement maître de la situation, et de lui dépend le sort de la journée.

Telle sera probablement la marche naturelle d'un combat naval;

voyons maintenant quelle est la meilleure manière de disposer une flotte de façon à en tirer tout le parti possible.

La formation qui nous semble réunir le plus d'avantages est celle « par pelotons en échelons ». L'idée de l'ordre par pelotons se trouve exprimée pour la première fois dans la tactique navale de Ramatuelle, publiée en 1813. Les pelotons étaient formés de quatre navires, le vice-amiral comte Bouët-Willaumez a proposé depuis de réduire ce nombre à trois. La tactique navale officielle de la marine française contient les règles de formation pour les deux nombres. L'expérience peut seule montrer les avantages et les inconvénients respectifs de ces deux modes de formation.

A l'encontre de ce qui se passait à bord des anciens navires de combat, les bâtiments cuirassés sont disposés de façon à faire du tir en chasse un important moyen d'attaque en ce qui concerne l'artillerie. Quelques officiers ont même été jusqu'à demander que les sabords de côté soient disposés de façon à pouvoir augmenter de beaucoup les angles de chasse, en supprimant complétement le pointage en retraite. Si nous considérons trois des principaux ordres de formation, nous voyons que dans la ligne de file le tir en chasse et la puissance de choc ne peuvent être utilisés que par le navire tête de colonne; en ligne de front cet inconvénient disparaît, mais les feux de batterie ne peuvent être exécutés que par les bâtiments situés aux deux extrémités de la ligne, et d'un seul bord pour chacun d'eux. Encore n'est-ce qu'à la condition de ne pas avoir de flanqueurs sur les ailes. Une escadre rangée en échiquier peut employer ses canons de chasse ou de côté, mais alors ses vaisseaux de queue manquent de soutien. Il faut donc chercher un ordre de bataille qui réunisse les conditions favorables des ordres précités sans avoir leurs invonvénients, et cet ordre est celui d'une escadre rangée par pelotons en échelons.

Nous croyons être dans le vrai en attribuant à sir Thomas Symonds et au capitaine Goodenough l'importante modification qui a transformé en triangle scalène l'ancien peloton équilatéral. Cet ordre de formation présente de grands avantages : ni le tir, ni l'abordage ne peuvent être gênés par le voisinage d'un navire ami, un léger changement fait passer sans difficulté à la ligne de file ou à la ligne de front, chaque chef de peloton a un appui et une réserve, et les points de ralliement sont faciles à trouver pour se reformer après une mêlée générale.

Dans ces dernières années, nous avons vu, pendant les manœuvres d'été, réunir sous le commandement d'un seul chef une flotte supérieure à toutes celles qui ont jamais parcouru les mers. Mais il importe qu'un pareil déploiement de forces ne serve pas seulement à faire des mouvements à droite et à gauche ; il faut des études plus sérieuses. Pourquoi dans le seul but d'essayer les différents ordres d'attaque, ne pas les faire prendre successivement pour s'avancer contre une ligne de cibles déposées à l'avance, dans tel ordre que l'on voudra, et représentant une flotte ennemie ? On pourrait ainsi se rendre compte de la valeur du tir des pièces de chasse pendant la marche ; on verrait les difficultés apportées par la fumée des canons et celle des tuyaux au maintien d'une formation donnée ; on étudierait la meilleure position à prendre pour les bâtiments amiraux. Puis, faisant opérer les deux moitiés de l'escadre l'une contre l'autre, voir combien de coups un canon de chasse bien armé peut tirer pendant que les flottes ennemies se rapprochent, quelle est la vitesse la plus favorable aux diverses formations pendant le combat. On pourrait s'exercer à l'emploi de la torpille Harvey, en faisant remorquer par chaque navire dans ce simulacre de combat une carcasse contenant une faible charge explosive, juste suffisante pour marquer son action. Nous ne pouvons faire avec nos cuirassés les exercices d'abordage, mais on peut employer des canots à vapeur remorquant des bouées ou bien protégés contre le choc, ou bien encore des petites canonnières, comme on le fait dans l'escadre russe. Rien n'empêche de former de l'escadre deux divisions, l'une de bloqueurs, l'autre de bloqués, et de s'exercer ainsi à des opérations que la guerre de Crimée et celle de Prusse ont montré devoir jouer un rôle important dans les guerres navales à venir.

Il est facile de prouver qu'il n'y a dans ce que nous proposons rien de bien dispendieux, ni de dangereux pour les navires. Ce n'est du reste pas ce genre d'objections que l'on oppose à ceux qui veulent faire avancer la science de la tactique navale. Nous avons à lutter contre les opinions erronées de ceux qui, ayant reçu du ciel le don naturel d'un génie particulier pour la conduite des navires ou des escadres, se refusent à répandre l'instruction parmi ceux qui ont été moins richement doués qu'ils ne le sont. Il nous faut convaincre ceux qui, parce que le talent de constructeurs hors ligne nous a donné des navires qui font l'admiration du monde entier, croient que nous sommes à même de détruire tout ce qui osera entrer en lutte contre

nous. Que ceux qui émettent ces opinions étudient l'histoire ; ils verront que jamais un grand succès n'a été obtenu qu'à la suite de dispositions habiles et bien arrêtées, et combien, dans la dernière guerre dont l'Europe a été le théâtre, les puissants moyens d'organisation de von Moltke et des généraux formés à son école ont fini par changer les destinées de l'Europe pour de longues années.

Pour terminer, voyons ce que pourrait coûter une série d'exercices dans le genre de ceux que nous proposons. Supposons une escadre de douze bâtiments, manœuvrant pendant quatre heures par jour pendant deux semaines consécutives, en laissant le samedi et le dimanche pour les soins de propreté et le respect dû au culte : cela fait un total de quarante heures d'exercice. Deux tonnes de charbon par heure pour chaque navire donneraient un total de 960 tonnes, représentant une valeur approximative de quinze cents livres (37,500 fr.), chiffre qui n'a rien d'exagéré, si on le compare aux résultats produits par ces exercices. Extrait de la *Naval Science* par A. Thomazi,

Lieutenant de vaisseau.

Sur la tactique navale et l'artillerie. — Dans une lettre que nous adresse M. le lieutenant de vaisseau de la marine royale anglaise Hubert H. Grenfell, secrétaire de la *Junior naval professional Association,* nous trouvons quelques observations qui nous ont paru devoir intéresser nos lecteurs.

« Sans vouloir discuter la question difficile de la tactique d'un combat de mer, dit cet officier, on peut constater qu'il y a, des deux côtés de la Manche, une grande conformité d'idées sur l'adoption du combat par le choc comme base de toutes les évolutions.

« Il y a un point dans la question générale des luttes maritimes sur lequel je demande la permission de présenter quelques observations.

« Je suis d'avis qu'il en résulterait un grand avantage si, dans les diverses marines, on examinait au point de vue technique la question suivante :

« Comment obtenir une notable augmentation dans la rapidité du tir des gros canons? »

« Par suite du développement continuel de la grosse artillerie, on voit les canons de tourelles remplacer de plus en plus les canons de sabord. Or, à mesure que le poids du canon augmente, la rapidité du tir éprouve une diminution très-prononcée.

« Sans vouloir préciser ce que sera la vitesse des vaisseaux dans un combat naval, on peut affirmer qu'elle sera assez considérable. Mais cette vitesse élevée, qui sera un élément indispensable de toute tactique, demande, pour que le feu de l'artillerie puisse avoir un effet comparable au moins à celui des anciens vaisseaux en bois, que la facilité de manœuvre des canons, et par suite, la rapidité du tir, augmente au même degré. Examinant la question du rôle de l'artillerie dans un combat de mer, M. l'amiral de la Gravière conclut qu'on doit imposer silence à ses canons jusqu'au moment où l'on passe bord à bord.

« Pour éviter une action si limitée, il faut réaliser pour les gros canons les deux conditions suivantes :

« 1° Donner aux canons une grande rapidité de mouvement dans le sens vertical aussi bien que dans le sens horizontal.

« Dans la marine anglaise, on ne peut réaliser d'une manière satisfaisante que le dernier de ces deux mouvements. Les gros canons en tourelles peuvent s'élever sur leurs affûts au moyen d'un piston hydraulique, et prendre trois positions de tir. A la plus basse, on a un tir positif de 15° et point de tir négatif. A la plus haute, tir positif de 5°, négatif de 4°.

« Si par exemple, pour commencer le feu contre un adversaire à grande distance, on place les canons dans la position inférieure, on risque, en le rencontrant, pour obtenir peu après un tir plongeant, à petite distance, de se trouver, à cause du mouvement extrêmement lent des pistons, dans l'impossibilité de se servir de son artillerie au moment précis où l'on pourrait en tirer le plus grand avantage.

« 2° Permettre au chef de la tourelle de diriger lui-même et sans aucune intervention tout mouvement, soit de la tourelle, soit des canons.

« Le chef de la tourelle, quoiqu'il puisse lui-même faire tourner la tourelle dans le sens horizontal à l'aide de la vapeur, ne peut ni donner aucun mouvement aux canons dans le sens vertical, ni s'assurer que les pièces sont pointées avec justesse.

« Les erreurs provenant de cette source peuvent être très-graves, ainsi qu'il a été démontré par les essais faits en 1870 à Vigo par quelques vaisseaux de l'escadre de la Manche, où, sur 8 coups tirés par les canons de 303% du *Captain*, *un seul* atteignit un rocher d'une grande étendue de surface contre lequel on dirigeait le feu.

« L'application de la vapeur paraît le seul moyen efficace pour satisfaire à ces conditions. Employée depuis longtemps pour les autres mouvements de la tourelle, et quoique présentant certaines difficultés de détail, on ne saurait en conclure qu'on ne pourra utiliser cet agent pour résoudre ce problème.

« Déjà en Angleterre M. Cunningham, qui a fait les premiers pas dans l'application de la vapeur aux manœuvres des canons, s'est posé cette question. Par l'application directe de la vapeur à tous les mouvements, il produit un grand accroissement de rapidité.

« Il serait très-intéressant de connaître quelles sont les opinions des officiers de la marine française sur ce sujet, et nous serions très-heureux de voir cette matière discutée dans l'estimable *Revue maritime et coloniale.* »

HUBERT H. GRENFELL,
Lieut. R. N.

Les écoles élémentaires pour les soldats de marine en Angleterre. — Le *Colburn's United service Magazine* donne sur ce sujet les renseignements qui suivent :

Depuis la dernière grande guerre, l'instruction, non-seulement des officiers, mais encore des sous-officiers et soldats, a été l'objet de l'attention de nos chefs militaires les plus éminents, ainsi que de quelques personnes qui, bien que n'appartenant pas à l'armée, peuvent être considérées comme étant parfaitement compétentes.

La force musculaire aura-t-elle dans les guerres à venir la même importance qu'autrefois, fut-elle accompagnée, même au plus haut degré, de ce courage physique et de cette résolution dont les Anglais ont toujours fait preuve ? Ne faut-il pas absolument aujourd'hui que l'intelligence du soldat soit développée, si l'on veut qu'il soit à même de lutter contre son adversaire, d'apprécier d'un coup d'œil les circonstances dans lesquelles il se trouve placé, et d'en tirer le meilleur parti ? Telle est la question. Les soldats anglais ont toujours eu le courage physique, et, assurément, l'intelligence ne leur fait pas défaut ; mais on ne peut nier qu'ils n'aient moins de connaissances que le soldat allemand. Comme ils proviennent des grandes villes et qu'ils appartiennent aux plus basses classes de la société, il n'est guère probable que nous puissions avoir une armée instruite avant quelques années d'ici.

Les écoles régimentaires sont très-utiles ; malheureusement, tout le temps des professeurs est consacré aux premiers rudiments, et il ne

leur est pas possible d'enseigner les éléments de géographie physique, de fortification, etc., comme cela se fait en Allemagne. Malheureusement encore, beaucoup d'officiers, même parmi les plus jeunes, sont persuadés que l'instruction rend l'homme moins propre au métier de soldat. Il est regrettable que des hommes instruits raisonnent ainsi et soient amenés à condamner le principe même de l'instruction pour le fait de quelques sujets médiocres.

Les mauvais soldats sont des hommes qui, n'ayant d'ailleurs qu'une instruction insuffisante, entrent dans l'armée parce que, chassés pour ainsi dire de la société civile dont ils ont plus ou moins outragé les lois, ils ne peuvent être admis nulle part ailleurs ; de tels hommes ne font ni de bons soldats, ni de bons citoyens, et ils ne prouvent rien contre le principe de l'instruction. On sait très-bien que les pires sujets, dans un régiment, appartiennent ou à cette catégorie, ou à celle des individus complétement ignares. Les premiers ont perdu le sens moral et ne peuvent bien faire ; les derniers, n'ayant aucun élément d'instruction, ne peuvent employer leur temps à la lecture ou à toute autre occupation intellectuelle, et ils vont chercher des distractions dans des lieux où ils ne sont que trop exposés à toutes sortes de tentations.

L'instruction étant nécessaire au pays pour ses progrès, pour son influence au dehors, il est d'un intérêt national de la donner au militaire ; meilleur soldat, par elle il devient aussi un meilleur citoyen. Un grand nombre d'enrôlés sont rendus à la vie civile bien avant l'accomplissement de leurs vingt et un ans de service, et l'instruction qu'ils peuvent avoir reçue sous les drapeaux les rend bien plus capables de s'employer utilement pour eux et pour le pays.

J'ai connu beaucoup d'hommes qui, ayant quitté la charrue pour le service militaire, ont réussi, au bout d'un petit nombre d'années, à obtenir des places de confiance leur rapportant trois et quatre fois plus qu'ils n'auraient jamais pu espérer auparavant, et à s'y comporter en hommes parfaitement capables et méritants.

Un sous-officier ayant accompli ses vingt et un ans de service s'établit dans un village à quelques milles de Portsmouth ; il fit si bien en poussant et en contribuant lui-même à l'établissement d'écoles du soir, de salles de lecture, etc., qu'en peu de temps les habitants ne furent plus reconnaissables ; l'un des deux cafés de l'endroit fut obligé de fermer, faute de clients.

Je ne prétends pas que l'élément soldat puisse être utilisé dans toutes les branches de la vie civile ; mais je crois que par le fait de son habitude de l'ordre, et s'il a de l'instruction, un militaire peut être très-utilement employé, surtout dans les comtés agricoles, par les personnes qui sont disposées à consacrer une partie de leur fortune à l'amélioration du sort des classes pauvres. Naturellement soigneux, sachant tirer parti des moindres choses, et appartenant du reste à la classe intéressée, le militaire a plus de chances de réussir que l'ecclésiastique ou que le bourgeois.

Je voudrais donner une idée de l'instruction que nos soldats de marine possèdent au moment de leur arrivée au corps, ainsi que de celle qu'ils y reçoivent. Il est probable, le corps étant assez en faveur, que ses recrues valent au moins celle de l'armée, mais je ne saurais parler de ces dernières en connaissance de cause. Les soldats de marine se recrutent dans toutes les parties du Royaune-Uni. On ne peut plus dire aujourd'hui qu'aucun Irlandais se déclarant tel ne sera enrôlé ; depuis deux ou trois ans, des bureaux de recrutement sont établis dans l'île sœur. Le dépôt de Deal reçoit les hommes destinés à l'infanterie ; le fort de Cumberland, qui est devenu comme un petit dépôt pour la division en station à Eastney, reçoit les recrues pour l'artillerie.

A Deal, chaque homme est tenu d'assister à l'école élémentaire neuf heures par semaine, pendant six à huit mois. C'est un service tout à fait sérieux et auquel on attache autant d'importance qu'à l'exercice. Trop souvent les officiers et les soldats eux-mêmes seraient disposés à traiter ce service, sinon comme nuisible, tout au moins comme moins urgent que les autres, et il en résulterait de nombreuses exemptions ; c'est pour prévenir ce mal, autant que possible, que les autorités militaires ont exigé que chaque homme comptât par semaine un nombre déterminé d'heures de présence à l'école.

J'ai des raisons de penser, bien qu'aucun document officiel n'ait été publié ni même établi, que près de 5,400 hommes ont été enrôlés pendant les quatre dernières années. Le dépôt de Deal en a reçu 400, qui avaient d'abord été admis pour l'artillerie ; il est à noter qu'aujourd'hui, et depuis quelque temps déjà, les recrues pour l'artillerie n'ont aucune qualité spéciale. Jadis elles devaient savoir lire et écrire, mais on s'est relâché de cette règle depuis que, par suite de l'augmentation de ce corps, on a eu plus de peine à le recruter.

En 1870, il y avait 1261 enrôlés, dont 29 p. 0/0 étaient entièrement illettrés, ou savaient à peine signer et nommer les lettres ; 6 p. 0/0 seulement étaient assez instruits.

En 1871, la proportion des illettrés a été la même, mais celle des hommes instruits s'est élevée à 8 p. 0/0.

En 1872, le recrutement a été très-faible ; 40 p. 0/0 étaient très-ignorants. Cette année-là, on a envoyé aux divisions, complétement formées et disciplinées, des escouades entières, chacune de 60 hommes, dont une douzaine au plus savaient bien lire au moment de leur enrôlement. On se souvient que l'année 1872 a été exceptionnellement favorable au commerce ; on a eu beaucoup de peine à recruter les hommes, encore n'a-t-on pu avoir que des gens sans aptitude et sans instruction aucune, les seuls qui n'avaient pu trouver de l'emploi. Les entrepreneurs des travaux de chemin de fer veulent à présent des hommes sachant lire et écrire, et un avis spécial a été publié a cet effet dans les journaux de 1872. Le sergent recruteur n'a donc plus affaire qu'à des ignorants ; il ne peut pas en être autrement, aussi longtemps que la paye du soldat restera aussi inférieure à celle du marin. On a beau parler de bien-être, de priviléges, et même de pension de retraite; il faut attendre celle-ci trop longtemps, et, du reste, ce que veulent les hommes, à moins d'appartenir à des classes élevées, c'est de gagner au moins autant que dans la vie civile. En 1871, deux ou trois fournées de jeunes gens s'engagèrent avec la conviction que les brevets d'officier étaient à la portée de presque tous ceux qui s'en rendraient dignes. On les détrompa au plus vite, et depuis lors le fait ne s'est plus renouvelé ; on parlait alors beaucoup, dans le Parlement et au dehors, de promotions au grade d'officier. Ceci prouve que l'armée pourrait devenir plus respectée, plus nationale, que le soldat pourrait avoir une meilleure situation dans la société, si le brevet d'officier auquel s'attache la considération des classes élevées pouvait être obtenu plus facilement. L'infériorité sociale du soldat est si vivement sentie, si bien comprise partout, qu'il ne faudrait rien moins qu'une belle chance d'avancement aux plus hauts grades pour neutraliser ses effets et pour amener quelques jeunes gens de bonne famille à s'engager. On peut rire de ceci, on peut même dire que le soldat, ou du moins le sous-officier, a une aussi belle place dans la société que le commerçant ; mais demandez-vous à vous-même, demandez à quelque respectable mécanicien, vous

souciez-vous, se soucie-t-il d'être aperçu dans la société d'un soldat en uniforme ? Je n'ai pas besoin de dire quelle sera la réponse. On peut citer des cafés à Portsmouth dont les salles sont beaucoup trop sacrées pour n'être pas profanées par la présence même d'un sergent-major, et nous en savons un dont l'entrée a été interdite à l'un des sous-officiers les plus gradés, parce qu'il était fréquenté par des commerçants. En 1873, le dépôt de Deal a enregistré 1,141 hommes, dont 7,6 p. 0/0 signaient à peine leur nom, 14,5 p. 0/0 ne savaient rien du tout, soit 22 p. 0/0 absolument ignorants, parce qu'en effet l'homme qui ne sait écrire que son nom, le fait d'une manière mécanique. 14,5 p. 0/0 lisaient les petits mots et les copiaient d'après le tableau noir ; 14,3 p. 0/0 lisaient assez mal et écrivaient sous la dictée d'une manière très-incorrecte ; les plus avancés étaient dans la proportion de 6 p. 0/0 en 1870, de 8 p. 0/0 en 1871, de 7,7 p. 0/0 en 1872 et du 7,9 p. 0/0 en 1873.

Peut-on, dans l'espace de 6 à 8 mois, donner aux hommes tout à fait arriérés une instruction assez solide pour qu'elle soit durable ? A cette question bien naturelle, je répondrai que, dans la majorité des cas, les hommes les plus arriérés au moment de l'enrôlement partent pour les divisions sachant lire des récits faciles, et plusieurs écrivent assez bien pour correspondre avec leur famille. Les mesures judicieuses prises par l'autorité maritime, et le sentiment croissant, parmi les hommes même les plus ignorants, de la nécessité de quelque instruction, ont fait que le soldat s'est mis cœur et âme à la besogne, et qu'il est fier de sa réussite à l'école presque autant que de ses succès à la parade.

On en a noté plusieurs qui, partis de l'alphabet, n'ont mis que huit mois, soit au dépôt, soit dans leur division, pour obtenir le certificat de la deuxième classe, pour lequel on exige la lecture, la copie d'un livre difficile, et les premières règles de l'arithmétique, y compris le calcul des intérêts. C'est sur de tels hommes que l'instruction produit ses meilleurs effets ; rarement en faute, habitués pour l'acquérir à un travail soutenu, ils continuent comme ils ont commencé. Ce sont eux qui deviennent nos meilleurs sous-officiers, et ils sont toujours nos soldats les plus braves.

Il est des hommes qui, quelque effort qu'ils fassent, ne peuvent rien apprendre à l'école ; et, ce qui prouve bien que l'instruction acquise fait le soldat meilleur, ceux-là ne réussissent pas non plus à la

manœuvre. Tels ils sont à l'école élémentaire, tels ils sont à l'école de peloton.

Il est fâcheux que les exigences du service ne permettent pas de continuer l'école élémentaire jusqu'au point où les hommes ne pourraient plus désapprendre ce qu'on leur a enseigné ; avec le temps, ceux qui se soucient peu d'être lettrés oublient tout ou presque tout. Cependant, je le dis avec satisfaction, le grand nombre, après avoir bu à la source du savoir, y trouvent un tel goût qu'ils voudraient boire et boire encore, sans hyperbole ; des centaines continuent de manière ou d'autre à acquérir des connaissances. Pourquoi ne forcerait-on pas les soldats, une fois à bord, à suivre les cours du maître d'école, jusqu'à ce qu'ils sachent parfaitement la lecture, l'écriture sous la dictée, et les quatre règles d'arithmétique ? S'il en était ainsi, ils feraient tout leur possible, avant leur embarquement, pour acquérir les connaissances exigées.

Le tableau suivant donne une idée du degré comparatif de l'instruction des recrues suivant les comtés d'où ils proviennent ; nous ne considérons que les quatre dernières années. Nous comprenons au nombre des *ne sachant pas écrire* ceux qui signent d'une manière mécanique et ne peuvent pas lire ce qu'ils écrivent ; les *sachant écrire* sont ceux qui écrivent bien, soit en faisant la copie d'un livre quelque peu difficile, soit sous la dictée.

Il faut ajouter environ une centaine d'hommes provenant par petits groupes des autres comtés, de nos colonies ou de pays étrangers. Les derniers sont le plus souvent des Allemands et des Américains et ils sont passablement instruits. Les yankees sont, en général, des aventuriers qui restent peu de temps et s'en vont en emportant quelquefois un peu plus que leur propriété.

TABLEAU

NOMS DES COMTÉS.	NOMBRE de recrues.	NE SACHANT pas lire.	NE SACHANT pas écrire.	SACHANT lire.	SACHANT écrire.
		pour cent.	pour cent.	pour cent.	pour cent.
Londres et le Middlesex	639	23.1	28.3	41.0	29.9
Devon	447	29.7	34.2	33.3	21.7
Sommerset	426	40.4	42.0	27.2	18.8
Lancastre	357	26.9	30.0	40.0	30.0
York	202	21.3	23.3	42.6	32 7
Wilts	255	38.8	41.2	17.2	11.0
Kent	188	33.5	36.7	30.0	23.0
Surrey et Sussex	146	28.8	32.3	36.4	24.0
Essex	133	33.1	38.3	27.0	13.5
Norfolk et Suffolk	127	39.8	41.0	30.7	19.0
Warwick	137	21.1	26.3	43.1	29.2
Gloucester	120	34.2	37.5	29.2	20.0
Lincoln	103	32.0	32.0	30.1	20.0
Herts-Beds-Cambs	102	36.3	41.0	25.5	11.8
Stafford	91	34.1	36.3	36.3	24.2
Notts	90	27.8	33 3	44.4	25.5
Dorset	82	36.6	41.7	20.3	13.6
Worcester	80	32.5	33.7	25.0	16.2
Northampton	66	27.3	33.0	31.0	20.3
Hants	65	29.1	35.4	33.8	23.1
Durham, Cumberland, Northumberland	56	25.0	25.0	44.6	37.5
Chester, Salop. Monmouth, Hereford	113	33.6	35.4	30.1	22.1
Oxon	48	26.5	23.5	29.4	22.0
Galles	94	30.9	35.0	40.4	30.0
Ecosse	293	19.1	20.5	44.4	35.8
Irlande	227	28.0	28.0	46.2	38.3

Cette statistique suffit pour donner une idée de l'instruction relative de nos recrues. Sommerset, Wilts, Dorset et les comtés de l'Est sont en dernière ligne, ce qui n'est pas surprenant si on considère que ces comtés sont presque exclusivement agricoles; cependant il y a progrès sensible d'une année à l'autre, principalement pour le Devonshire.

Les comtés manufacturiers et Londres donnent une grande proportion d'hommes instruits; mais même dans cette catégorie, on ne peut pas dire que les hommes de cette provenance soient dans des conditions satisfaisantes. L'Ecosse est en tête de la liste, et cependant, ce qui surprendra beaucoup de monde, elle fournit un assez grand nombre d'illettrés. L'Irlande est sur le même pied que le Lancashire, et, de fait, les recrues de ce comté sont des Irlandais récemment émigrés.

Galles marche avec la majorité des comtés manufacturiers.

En 1870, on n'a pas pris note des hommes ne sachant pas signer leur nom; en 1871, leur proportion pour cent a été de 13,8; en 1872, de 21,9, et en 1873, de 14,5.

Ce tableau nous démontre la nécessité dans laquelle nous sommes

de faire tous nos efforts pour instruire nos soldats de marine, et, tout en félicitant les personnes qui sont chargées de le faire, nous ne pouvons nous empêcher d'exprimer la conviction que l'on pourrait consacrer à l'école élémentaire une partie du temps qui est maintenant employé à d'autres services.

Espérons qu'on reconnaîtra bientôt que le service de l'instruction doit primer tous les autres ; que non-seulement l'homme quelque peu instruit donne moins de peine, mais encore qu'il apprend la manœuvre bien plus rapidement et bien plus sûrement que l'homme sans aucune instruction.

Les recrues pour l'artillerie ont les mêmes qualités que celles pour l'infanterie. Comme elles n'ont pas plus d'heures d'école, elles ne sauraient être plus instruites, comme cela serait désirable. Jadis les soldats de marine étaient de tous les hommes embarqués les plus instruits. Maintenant le contraire arrive le plus souvent parce que les quatorze ou quinze mille matelots qui ont passé sur les navires d'instruction n'ont pas de peine à les laisser bien en arrière ; la question de la conservation des soldats de marine, de leur maintien dans la flotte, est étroitement liée à celle de leur instruction. A part tout préjugé des officiers de marine contre le soldat artilleur, le matelot canonnier instruit n'a pas de peine à l'emporter sur le soldat ignorant, et le plus faible accroissement de l'intelligence de ce dernier vaudra infiniment pour la continuation de son existence en service.

On ne peut que faire l'éloge des écoles d'enfants des *Royal Marines ;* elles peuvent être considérées comme des modèles pour la discipline, l'organisation, la bonne tenue des élèves. Sur 1,800 enfants qui vont à ces écoles, la majorité appartient au corps. En visitant Forton, Eastney, Plymouth ou Chatam, on peut se rendre compte des excellents résultats que l'on obtient par la bonne éducation anglaise, dans laquelle l'instruction religieuse n'est pas laissée de côté. Cette question si délicate de la religion n'existerait pas si toutes les écoles étaient dirigées sur le même principe que celles-ci. Bien que tous les cultes y soient représentés, il est rare que les familles et que le clergé aient quelque chose à reprendre dans les instructions données; le prêtre catholique lui-même reconnaît qu'elles n'ont rien de contraire à sa doctrine.

La discipline et la propreté des élèves sont remarquables. Nous avons peine à comprendre comment ces deux auxiliaires essentiels de

l'instruction sont si négligés dans nos écoles, alors qu'il suffit d'un peu de tact et de jugement pour les établir.

« L'ordre est la première loi du ciel. » Cela est vrai, même pour les choses les plus élémentaires ; sans l'ordre, l'instruction elle-même et ceux qui la donnent perdent moitié de leur influence.

C'est dans l'une de ces écoles que m'a été démontrée l'excellence des idées du professeur Haxley relativement à l'importance des premières notions scientifiques. Il y avait plusieurs années qu'elle n'avait pas eu de maître capable, et ce n'était que tout récemment que le nombre des élèves s'était augmenté, lorsqu'un professeur instruit en fut chargé ; il sentit que les enfants, parfaitement ignorants du reste, manquaient surtout d'idées premières et que l'instruction consistait dans l'acquisition ainsi que dans la juste application de ces idées premières.

Il se mit à l'œuvre aussitôt et il donna, deux fois par semaine, des leçons spéciales dans lesquelles il traita, en faisant quelques expériences intéressantes, les questions de l'air, de l'eau, du charbon et d'autres sujets du même ordre.

L'intérêt de ces leçons fut tel, que les élèves les attendaient avec la plus vive impatience et qu'ils saisissaient avec avidité tout ce qui leur était enseigné. Au bout de douze mois à peine, trente enfants furent en état de subir les examens du docteur Woosley, à son entière satisfaction.

Plusieurs enfants de neuf et dix ans lisaient et écrivaient parfaitement bien et connaissaient le calcul des fractions ordinaires et décimales. Il n'y avait du reste aucune apparence de contrainte, les enfants étaient littéralement avides d'instruction.

L'école est gratuite pour les enfants des matelots et des soldats, tant de l'armée que de la marine. Elle l'est également pour les sous-officiers et les soldats, auxquels on fournit les livres et les fournitures de bureau.

Les retraités employés payent 2 d. par mois pour le premier enfant et 1 d. pour chacun des autres ; les retraités non employés, les ouvriers des arsenaux et des chantiers de l'Etat payent 3 d. par semaine et par enfant.

Il est impossible d'être plus libéral que ne l'est l'Amirauté pour tout ce qui concerne le progrès des soldats et de leurs enfants. Tout est pour le mieux possible tant que les hommes peuvent assister à l'école ; mais

il n'est pas douteux qu'il faut qu'ils lui consacrent plus de temps, et la question de savoir comment cela peut se faire est bien digne de l'attention du premier lord lui-même.

Je n'ai pas la prétention de décider qu'il serait avantageux au service de consacrer moins de temps à l'exercice et plus de temps à l'école élémentaire, mais je serais bien aise que cette question fût prise en sérieuse considération.

Traduit de l'anglais par E. MALCOR,
Capitaine de frégate.

Le service dans la marine fédérale allemande. — Sous ce titre la *Hansa* publie les observations suivantes :

I. C'est avec raison que l'on signale l'éloignement qu'éprouvent les marins pour le service à l'État comme une des nombreuses causes de la pénurie qui se fait sentir parmi les matelots du commerce. Avant la transformation de notre situation politique, les marins de plusieurs États allemands étaient exempts du service militaire, soit d'une façon générale, soit lorsque parvenus à l'âge fixé pour le commencement du service, ils réunissaient un certain nombre d'années de navigation. On s'explique dès lors pourquoi les marins de ces provinces considèrent le service militaire comme un lourd fardeau et s'en affranchissent par l'émigration ou la désertion. Il faut ajouter aussi que toutes les classes de la population ne se font pas, aussi vite qu'on pourrait le souhaiter, une idée juste de l'obligation du service personnel. Les masses sont lentes à se pénétrer de cette pensée que la défense de la patrie est le plus saint des devoirs et que vouloir s'en affranchir est le plus grand des déshonneurs.

Dans tous les cas, nous pouvons dire pour notre excuse que c'est pour nous quelque chose de tout nouveau d'avoir une patrie ; nous ne pouvons encore nous familiariser tout à fait avec l'idée que nous sommes maintenant pareils aux Anglais, aux Américains. Il n'y pas si longtemps que nous avions encore nos passe-ports de mer, nos rôles, nos permis de petits États ! Par suite, que pouvions-nous connaître de l'Allemagne, de la patrie allemande ? Il faut noter aussi ce fait particulier que nos populations n'ont pas eu jusqu'ici d'autre souci que d'empêcher par tous les moyens possibles la croyance à la durée du nouvel état politique de s'établir. Est-il donc étonnant que le plus grand

nombre ne veuille rien avoir à démêler avec un état de chose réputé provisoire?

On peut aussi présenter comme excuse le peu de connaissance que l'on a des conditions de service dans la marine, ce qui fait prêter facilement l'oreille aux bruits qui courent sur les grandes fatigues et les désavantages de ce service. C'est ainsi que, sans plus ample informé, l'on a admis comme fondées les plaintes que l'on fait entendre sur l'insuffisance et la mauvaise qualité de la nourriture. Ces plaintes n'ont pas médiocrement contribué à augmenter la répulsion pour le service dans la marine.

Malgré que le gouvernement fasse paraître depuis plusieurs années un *Bulletin des ordonnances de la marine*, il règne encore dans les centres de commerce maritime une grande ignorance de ces ordonnances, qui intéressent cependant de très-près les marins. Nous essayerons de contribuer à en répandre la connaissance.

Nous appellerons d'abord l'attention sur le chapitre relatif à la marine, qui est lu, à leur entrée au service, aux matelots et aux soldats. Les trois derniers articles suffisent à en faire comprendre l'esprit.

Art. 54. Le soldat qui manque à ses devoirs encourt des punitions; celui au contraire qui est loyal, brave et attaché à l'honneur peut se considérer assuré de la reconnaissance et de la bienveillance particulières de ses supérieurs.

Art. 55. Le soldat est, dans la marine, susceptible d'arriver aux grades supérieurs et même aux grades les plus élevés, dans la mesure de sa capacité et de ses connaissances.

Celui qui se fait remarquer par son courage a droit à toutes les distinctions qui sont, à la guerre, la récompense de la bravoure, comme aussi celui qui, par suite de blessures reçues à l'ennemi ou des fatigues de la mer, deviendra incapable de servir, ou qui, après de longs et irréprochables services, ne pourra plus supporter les fatigues du service, aura droit aux distinctions honorifiques qui sont accordées aux bons et loyaux serviteurs, ainsi qu'aux positions civiles énumérées ci-dessus.

Art. 56. En revanche, on compte sur le sentiment de l'honneur et du devoir qui anime les soldats, pour qu'ils remplissent leurs obligations avec une fidélité et une intelligence toujours croissantes, et que par leur conduite honorable pendant le service et en dehors du service ils soient des modèles d'ordre et d'honnêteté, et contribuent de toutes leurs forces à la renommée de l'armée à l'intérieur du pays et à l'étranger.

Le n° 93 de l'ordonnance de 1873 concède aux officiers de pont de la marine qui quittent le service avec des certificats de très-bonne

conduite le droit d'obtenir les emplois pour lesquels ils ont montré une vocation particulière pendant le temps d'activité.

Le n° 52 décide que les matelots de première classe de bonne conduite peuvent être nommés sous-officiers de deuxième classe, sans avoir 12 mois de navigation, si les besoins du service le permettent.

Les volontaires d'un an qui ont obtenu le certificat de qualification de sous-lieutenant de landwehr de la marine (*Seevehr*) et veulent servir par la suite avec avancement doivent, d'après l'article 87 de l'ordonnance, donner au moins 8 semaines de service de plus, soit ultérieurement, soit immédiatement après la fin de leur année de service. Ils doivent se présenter en février à leur division. Pendant ces 8 semaines, ils reçoivent la paye de sous-officier de deuxième classe, font le service d'officier sous la surveillance d'un officier plus ancien, et doivent, même en dehors du service, se tenir le plus possible avec les officiers. Après l'expiration des 8 semaines, le corps d'officiers doit se prononcer sur la délivrance d'un certificat constatant si l'aspirant est ou n'est pas jugé digne d'être admis.

Il est parlé dans le dernier article des époques de cessation de service et de congédiement.

Finissons en remarquant que les ordonnances témoignent du soin extrême que prend l'administration du bien-être et de la sûreté des marins, de la conservation des bâtiments et de leur matériel. Elle s'occupe des plus petits détails; aussi l'étude de ces ordonnances est-elle fort instructive pour les jeunes marins.

Parmi ces ordonnances, nous devons citer celle numérotée 41, d'après laquelle les équipages de deuxième classe ne doivent participer à aucun travail de poudres ou de munitions, les hommes qui les composent n'ayant pas qualité pour s'occuper de ce genre d'opérations; le n° 99 qui prescrit de nettoyer les fonds des navires en fer avec des frottoirs et non avec des grattes; le n° 113 qui recommande aux bâtiments de la marine de se servir, comme exercice de la station sémaphorique de Wangeroger; le n° 115 où l'on prescrit de recouvrir de couches de peinture les tuyaux de conduite; le n° 193 qui, comme mesure de précaution contre l'incendie, interdit l'emploi de l'huile ou de la graisse pour la conservation des torons.

Le *Recueil des ordonnances de la marine* de cette année contient d'autres instructions sur l'habillement, les suppléments d'ancienneté, etc., dont l'analyse prendrait ici beaucoup trop de place.

II. Nous essayerons maintenant de grouper en quelques lignes les principes essentiels de l'admission au service et du congédiement des marins.

L'admission se fait, d'après la loi, à des époques déterminées; elle peut se faire au premier de chaque mois pour les gens qui ne se sont pas présentés au bureau de remplacement de la marine. Cependant, d'après des détails qui nous ont été communiqués par des personnes compétentes, dans le cas d'admissions qui ont lieu dans les premiers mois de l'année, on suppose qu'elles remontent au 1er octobre de l'année précédente; il a été décidé que cette fiction serait adoptée pour toutes les admissions survenues du 2 octobre au 31 mars. On nous a dit aussi que les marins étaient reçus à toute autre époque. Il est tenu compte pour ces dernières admissions des besoins du service. Dans cette branche de l'administration, il n'y a plus rien à désirer. L'instruction adressée à ce sujet aux bureaux de la marine est au n° 5 du *Recueil des ordonnances de la marine* et contient à peu près ce qui suit :

L'obligation de servir dans la marine commence le 1er janvier de l'année dans laquelle l'intéressé accomplit sa 20e année. Les jeunes gens qui ne sont pas encore soumis à cette obligation ne peuvent contracter d'engagements que jusqu'à l'époque de leur appel au service; dans ce cas, ils doivent se faire connaître aux autorités du lieu et se présenter devant les autorités de remplacement; il ne peut être fait d'exception à cette règle qu'en vertu d'une autorisation écrite de ces dernières autorités. Celui qui est près d'atteindre l'âge de faire son service à l'État ne peut être embarqué non plus sans une autorisation écrite; ne sont pas admis à servir les jeunes gens porteurs d'un certificat de radiation ou de réserve, les incapables et les indignes. Les soldats congédiés doivent fournir la preuve qu'ils ont été libérés par le sergent-major du cercle. « Les équipages de la marine de la réserve ou de la seevehr qui sont à la mer ne sont pas astreints à se présenter en temps de paix pendant la durée de leurs congés, si leur absence ne concorde pas avec les époques d'exercices ou de réunions de contrôle. Ils ont à produire éventuellement au commandant du cercle, au contrôle duquel ils sont soumis, un certificat constatant qu'ils sont dispensés d'assister aux réunions de contrôle et en particulier qu'ils sont exemptés des exercices.

« Le bureau de la marine doit donner communication des mouvements

de chaque marin au commandant du cercle, au contrôle duquel celui-là est soumis d'après son passe-port militaire.

« En cas de déclaration de guerre, les individus qui, par leur âge, sont susceptibles d'être appelés à servir, ainsi que tous les équipages en congé de la marine et de l'armée sont tenus, lorsqu'ils se trouvent embarqués, de revenir au pays et de se présenter au sergent-major le plus voisin chargé de la section de la marine. Celui qui serait empêché d'effectuer son retour immédiat doit justifier de ces empêchements par des certificats authentiques, faute de quoi il s'exposerait à toute la rigueur de la loi. »

Dans certains cas, notamment quand les bâtiments de guerre ont besoin de personnel, les marins ont, hors d'Europe, la possibilité d'entrer dans la marine. Voilà ce que dit à ce sujet le n° 107 de l'ordonnance de 1872.

« Les commandants des bâtiments de guerre allemands, dans les mers hors d'Europe et en raison d'une longue absence, ont le droit d'admettre les hommes d'origine allemande, qui fournissent la preuve qu'ils sont libres d'engagements, à faire l'année ou les années de service militaire qu'ils doivent à l'État, ou à les prendre soit comme *kapitulanten* ou comme matelots. Les volontaires d'un an ont à présenter des brevets de pilotes et ne peuvent, aux termes de la loi, être congédiés qu'après le retour du bâtiment en Allemagne. »

Quant aux règles de congédiement des hommes qui ont trois ans de service à accomplir, elles se résument comme suit :

« Les congédiements ont lieu régulièrement avant le 1er octobre; par exemple cette année, ils ont eu lieu au mois de septembre ; chaque année, l'époque en est fixée spécialement par l'Amirauté, en raison des besoins de la flotte. Le temps de service ne peut donc durer trois années entières. Celui qui par exemple ayant été admis le 1er mars 1871, a droit à son congédiement le 1er octobre 1873, n'aura eu à servir que 2 ans et 7 mois. L'expérience prouve que l'époque de congédiement en temps de paix n'est jamais reculée, et qu'il faudrait supposer des circonstances exceptionnelles pour arriver à à trouver des marins retenus à bord de bâtiments empêchés de faire leur retour en Allemagne par des événements imprévus. »

Après avoir essayé de répandre la connaissance des conditions réelles dans lesquelles s'effectuent les opérations que nous venons d'indiquer, nous voudrions qu'on tint plus de compte des besoins de la marine du commerce et de la spécialité du métier de marin. On a insisté à plusieurs reprises, dans la *Hansa,* sur les différences qui séparent

les recrues de l'armée de celles de la marine, tandis que les recrues de l'armée ont tout à apprendre, celles de la marine possèdent, à leur entrée au service, la majeure partie des connaissances à acquérir; par cela même, il est de toute équité de diminuer pour les recrues de la marine le temps de service. Et cela est d'autant plus nécessaire que la marine n'a pas encore aujourd'hui assez de bâtiments pour pouvoir employer toutes les recrues dans leurs spécialités. Il y va aussi de l'intérêt de la marine, puisqu'elle ne peut être florissante que si les opérations du commerce sont rémunératrices. Il y a lieu d'espérer que toutes ces raisons seront prises en sérieuse considération et que l'on arrivera à acquérir la conviction que les vœux des cercles maritimes sont des plus rationnels. L'abaissement du temps de service à 2 ans procurera de grandes facilités au commerce.

Nous demanderions même de réduire le temps de service à un an, si nous n'étions arrêtés par le privilége des pilotes pour le volontariat d'un an.

En diminuant le plus possible le temps de service, nous aurions, en temps de guerre, un contingent plus nombreux de marins exercés. Cet avantage est d'autant plus appréciable qu'avec le temps la différence qui sépare aujourd'hui les pilotes des matelots finira par disparaître complétement. Si tous les deux ne servent qu'un an, et si l'on reconnaît que cette période est suffisante pour apprendre du métier de la guerre tout ce qui est nécessaire, le gouvernement se décidera peut-être alors à fixer une fois pour toutes à une année le temps de service effectif réglementaire.

Nous croyons être dispensés d'avoir à donner l'assurance formelle que, loin d'avoir pour but l'affaiblissement de la marine de guerre, nos vœux nous sont dictés par le patriotisme et par la croyance où nous sommes que nos propositions de réduction du service à deux ans, pour les matelots, doivent tourner à l'avantage de la marine marchande et de la marine militaire. *Traduit de l'allemand par* Bideau,

Inspecteur adjoint de la marine.

Les prix des pupilles dans la marine française. — Dans ses numéros des 1er mars et 1er avril derniers, le *Journal du matelot* a publié la liste des enfants qui ont obtenu des prix dans la distribution du 15 novembre 1873. Nous empruntons à ce journal les lignes dont cette liste est précédée.

« Lors de la distribution solennelle des prix qui a eu lieu à l'éta-

blissement des Pupilles, à Brest, le 15 novembre 1873, trente-quatre enfants ayant au moins onze ans et choisis parmi les plus studieux des trois cent cinquante orphelins de marins qui sont élevés dans cet établissement, pour devenir de bons matelots ou officiers mariniers comme leurs pères, ont reçu des livrets de caisse d'épargne dont le montant varie de 50 à 100 francs. Nous publions la liste nominative de ces petits propriétaires qui apprennent ainsi, de bonne heure, ce que vaut l'épargne et trouvent dans leurs premiers succès d'école honneur et profit. Quelques-uns de ces enfants avaient déjà mérité des récompenses semblables les années précédentes. — A l'âge de treize ans, ils sortiront donc des Pupilles pour entrer à l'école des mousses, ayant gagné par leur travail un modeste capital productif d'intérêt à 3 p. 0/0 et qu'ils pourront arrondir encore à bord de l'*Inflexible*, puisque les récompenses qui se donnaient autrefois en argent aux mousses de l'école seront désormais converties en livrets de caisse d'épargne.

« L'établisssement des Pupilles a été fondé sous le ministère de M. de Chasseloup-Laubat. Il a été réorganisé en 1868, sous le ministère de l'amiral Rigault de Genouilly, et depuis cette époque une somme de 2,100 francs est consacrée chaque année à la distribution des livrets de caisse d'épargne. — Cette somme est prélevée sur une rente de 4,000 francs qui appartient en propre à l'institution des Pupilles et qui provient de la capitalisation des dons qui encouragèrent à l'origine cette philanthropique création. — Le regretté et illustre amiral aimait le matelot. Il l'a bien prouvé pendant sa glorieuse carrière. — Mais il voulait le voir bon et honnête, laborieux et économe; il avait donc cherché à faire élever dans ces sentiments les jeunes orphelins dont la marine devenait la mère adoptive. — Il comptait sur l'exemple. — Nous aimons à penser que ces espérances seront réalisées et que les titulaires des livrets distribués dans la séance du 15 novembre 1873 aussi bien que pendant les années précédentes conserveront précieusement ces épargnes qu'ils reçoivent à titre de dons inaliénables jusqu'à l'époque où ils deviendront majeurs. — A ce moment-là, ils diront qu'ils possèdent ce qu'il est souvent si difficile de réaliser : les premières économies ; — ils hésiteront plus tard de gaspiller leurs décomptes qui représentent le prix de pénibles travaux, et ils resteront les clients fidèles de la caisse d'épargne comme ils l'étaient à l'établissement des Pupilles. » (*Journal du matelot.*)

Résumé des travaux de la commission supérieure de l'Exposition permanente des colonies pendant le premier trimestre de 1874. — La commission a continué, pendant les trois premiers mois de cette année, à rechercher les moyens de faire progresser l'agriculture et le commerce de nos possessions d'outre-mer.

Son attention s'est surtout portée sur la noix de bancoule (aleurites triloba) qui vient d'être l'objet d'expériences satisfaisantes au point de vue de l'éclairage et de la parfumerie; déjà, un industriel de Rouen en a demandé 100 tonneaux; de leur côté, MM. Dudouy, de Paris, et Delarue, de Beaumont-le-Roger (Eure), en demandent des quantités importantes.

Les îles de la Société et la Nouvelle-Calédonie, où il a été, jusqu'à présent, si difficile de trouver du fret de retour, paraissent devoir principalement contribuer à l'approvisionnement de nos marchés en noix de bancoule.

D'heureuses expériences ont été également tentées sur la mousse de Cochinchine (thâo des Chinois, reu-cau des Annamites), au point du vue de la fabrication des doublures en coton, dont l'apprêt était, depuis longtemps, la spécialité de l'Angleterre ; cette matière paraît être celle employée par nos voisins; le commerce français va donc être enfin exonéré du lourd tribut de près de dix millions qu'il leur paye annuellement pour l'acquisition des étoffes lustrées.

Nous avons déjà fait connaître, dans le résumé précédent (*Revue* d'avril, p. 353), les nombreuses applications que peut recevoir le thâo; ces applications, de même que toutes celles auxquelles donnent lieu nos produits coloniaux, vont être l'objet d'une exposition spéciale qui permettra au public de suivre les transformations de la matière brute, nacre, écaille, copal, ivoire, plumes, etc,, etc., en objets fabriqués; cette exposition, due à l'initiative de M. Ch. Arnould, ne peut manquer d'avoir un grand succès.

En même temps, pour donner plus de publicité à l'exposition permanente, des notes spéciales vont être insérées dans le *Guide-Joanne*, et une collection complète des produits commerciaux de nos colonies sera déposée au Conservatoire des arts et métiers, où elle servira à la démonstration de l'enseignement.

Enfin l'exposition orientale organisée par M. de Longpérier, au palais de l'Industrie, a reçu de beaux spécimens des principales ma-

tières brutes fabriquées de la Cochinchine, de l'Inde, de Taïti et de la Nouvelle-Calédonie.

L'agriculture coloniale a été également l'objet des préoccupations du service de l'exposition, surtout en ce qui concerne la recherche d'une machine à préparer les fibres de ramie ou ortie de Chine, dont la culture a été entreprise simultanément à la Guyane, dans les Antilles et à la Réunion; on sait qu'un concours avait été ouvert, dans ce but, à Saharunpore (Inde anglaise), et qu'un prix de 125,000 francs avait été offert à l'inventeur du meilleur système: les instruments présentés n'ont malheureusement pas répondu à l'attente des hommes spéciaux; mais cette question vient d'être reprise en Angleterre, où de grandes quantités de ramie cultivée au jardin botanique de Kew, sont remises, à l'état frais, aux mécaniciens qui en font la demande, en vue de guider plus sûrement leurs esssais.

La commission supérieure suit toutes ces tentatives avec attention et dotera les colonies françaises de la première bonne machine qui paraîtra. Elle s'occupe également de l'envoi à la Guyane d'un appareil à extraire les essences d'oranges et de citrons; enfin elle prépare la publication d'un ouvrage de M. Delteil, pharmacien de première classe de la marine, sur la culture et la préparation de la vanille : les demandes d'achat de vanille sont incessantes à l'exposition et il est du plus grand intérêt pour nos colonies de cultiver cette orchidée sur la plus grande échelle possible; car le prix de ses gousses, vu l'énorme consommation qui s'en fait, sera toujours très-élevé.

La commission, s'inspirant des vœux des comités coloniaux, n'a pas perdu un instant de vue les grandes questions du recrutement des travailleurs, des engrais, des expositions locales, si intéressantes au point de vue des progrès qu'elles provoquent, et l'envoi des produits primés à Paris; elle espère que les conseils généraux de nos colonies, pénétrés de l'importance de l'œuvre qu'elle poursuit, finiront par y associer leurs efforts; elle accueille comme un heureux symptôme en ce sens le rétablissement des subventions de la Martinique et de la Guadeloupe à l'exposition.

Nacre de perles. — La principale affaire entamée pendant les mois de février et mars, par le service de l'exposition coloniale, est relative aux nacres de Taïti. On sait que les îles du Protectorat fournissent la plus belle variété connue, mais que, faute de capitaux suffisants, ceux de nos nationaux qui y résident, ne peuvent lutter contre la con-

currence des maisons anglaises et allemandes établies à Papeete ; de sorte que nos industriels sont obligés de se procurer sur les marchés de Londres et de Hambourg, à des prix très-élevés, des produits exclusivement français et vendus sur les lieux de pêche à un bon marché excessif.

Justement préoccupée de cet état de choses, la commission a fait au commerce français un appel qui a été entendu : déjà, une maison de Paris a mis à sa disposition une somme de sept mille francs, pour achats de nacres dans les archipels des Gambier et des Pomotous, et des renseignements ont été demandés au commandant de nos possessions dans l'Océanie, sur les personnes auxquelles on pourrait confier des fonds pour entreprendre sur place des affaires considérables, tant sur les nacres que sur les écailles de tortue.

Pailles pour chapeaux. — En même temps, des essais se poursuivent en Suisse pour l'emploi, dans la fabrication des chapeaux, des pailles de pia (*tocca pinnatifida*) et de bambou ; les premières, malheureusement, sont d'un prix trop élevé pour pouvoir lutter contre les matières employées jusqu'à ce jour dans ce genre d'industrie ; mais les préparations de bambou paraissent devoir donner des résultats satisfaisants.

Roa et Ramïe. — Nous devons également signaler, parmi les échantillons envoyés de Taïti, les fibres de Roa (*urtica æstuans*), sorte d'ortie employée par les indigènes pour la fabrication des filets, et qui, trop chère encore pour entrer dans la consommation européenne, peut devenir un jour un sérieux objet d'exportation.

Une autre espèce d'ortie, la ramïe (*urtica tenacissima*), cultivée aux Antilles et à la Guyane, a été, dans cette dernière colonie, l'objet d'études intéressantes au point de vue d'une préparation industrielle à bon marché, de la part de M. A. Michely, membre du comité d'exposition de Cayenne. Ce colon n'emploie ni moulins, ni brisoirs, ni bacs, ni hangars, toutes choses coûteuses dont l'état général de la fortune coloniale ne permettrait l'acquisition qu'à un très-petit nombre de privilégiés. Le jour même de la coupe, l'écorce est détachée en lanières, opération très-facile quand la tige est fraîche, et on la laisse tremper pendant une nuit, dans de l'eau acidulée de jus de citron, ce qui la débarrasse complétement de la matière gommeuse qui rend ordinairement sa désagrégation si difficile.

On évalue le produit annuel d'un hectare planté à la Guyane, sui-

vant la méthode Michely, à 3,735 kilogrammes de filasse blanche, ayant 1^{m}85 de longueur ; cette méthode sera l'objet d'une communication particulière aux comités locaux des Antilles et de la Réunion ; mais, d'un autre côté, la commission supérieure, persuadée que les procédés de préparation de M. Michely ne pourraient que difficilement s'appliquer à de grandes exploitations, poursuit toujours la recherche d'une machine *ad hoc*, et vient de s'aboucher, dans ce but, avec M. le comte de Malartic, dont le nom fait autorité en pareille matière.

Vanille. — De même que la ramie, la vanille fait toujours l'objet des préoccupations de la commission, par suite d'une culture trop prolongée dans les mêmes terres, et de fécondations artificielles trop répétées, cette orchidée a été atteinte de maladies qui menacent de la faire disparaître du sol de la Réunion, si on ne coupe le mal dans sa racine : des instructions ont été envoyées au comité de Saint-Denis, pour provoquer l'établissement, dans le jardin de la colonie, de treilles de vanilliers qui seraient renouvelés tous les dix ans, ne subiraient jamais de fécondation artificielle et seraient uniquement destinés à fournir des boutures saines, pour remplacer les vanilleries épuisées. En même temps, une demande a été adressée au Muséum d'histoire naturelle dé Paris, pour l'envoi à la Réunion, aux frais de la commission supérieure et par la voie rapide, d'une serre de voyage contenant des boutures des meilleures variétés de vanille destinées à régénérer l'espèce.

Os de morue. — Nous avons déjà mentionné, dans un des précédents bulletins mensuels, les travaux de laboratoire commencés au sujet des os de morue que les pêcheurs des îles Saint-Pierre et Miquelon abandonnent, chaque année, sur la plage, ou qui y sont amenés par la mer ; ils contiennent 49,52 p. 0/0 de phosphate de chaux, et 21 p. 0/0 d'osséine, équivalant à 3.94 d'azote, et sont par conséquent très-propres à la fabrication des engrais ; mais leurs formes et leur peu de compressibilité ne permettant pas d'en faire tenir plus de 270 kilogrammes au tonneau, on a dû les broyer grossièrement pour résoudre le problème du transport; dans cet état, ils donnent 970 kilogrammes à la tonne, et on pense pouvoir en offrir de 90 à 100 francs les 1,000 kilogrammes, dès qu'on aura fait les derniers essais sur une commande de 25 tonnes. On évalue à plus de 2 millions de kilogrammes la quantité d'os de morue qu'on rejette chaque année à la mer, sur les côtes de Saint-Pierre et Miquelon.

Ciments de la Nouvelle-Calédonie. — D'autres expériences intéressantes ont également lieu sur des terres à ciments de la Nouvelle-Calédonie : on a été jusqu'à présent obligé de faire venir à grands frais, d'Europe dans cette colonie, des ciments qui y arrivaient trop souvent avariés par l'humidité ; de là, impossibilité de faire certains travaux sans dépenses considérables ; il est à espérer que ces essais, confiés aux plus habiles professeurs de l'École des ponts et chaussées, donneront des résultats favorables.

Analyse des terres. — Ces mêmes ingénieurs analysent, au point de vue des éléments à leur restituer, les terres provenant des différentes parties d'une des plus fertiles propriétés de la Réunion, dans laquelle, cependant, les cannes à sucre deviennent, d'année en année, moins vigoureuses, malgré d'énergiques fumures. Ce travail prouvera probablement, une fois de plus, que l'assolement des terres est le seul efficace remède au mal, et que l'homme ne transgresse jamais impunément les lois de la nature.

Travaux divers. — Le reste des travaux de la commission, pendant les trois premiers mois de l'année, peut se résumer ainsi : étude d'une proposition de création d'un cercle colonial, installation d'un magasin supplémentaire et de nouvelles vitrines, commande de cartes à grand point des colonies françaises ; enfin, organisation des galeries de l'exposition coloniale appelée à fusionner avec toutes les expositions qui auront lieu désormais au palais de l'Industrie, et à recevoir, par conséquent, un très-grand nombre de visiteurs.

Les Naufrages sur les côtes anglaises. — *L'Engineering* du 30 janvier 1874 examine les sinistres maritimes qui ont eu lieu en Angleterre, du 1er janvier 1872 au 31 mars 1873. Il constate que pendant ces quinze mois 62 vapeurs en fer ont été abandonnés ou ont coulé, ce qui correspond à une perte totale par semaine. De ces 62 vapeurs, 20 revenaient en Angleterre chargés d'environ 30,000 tonneaux de grains.

Sur les 20 vapeurs chargés de grain qui n'ont jamais atteint le port, il est certain que six ont chaviré parce que leur cargaison a ripé. Pour les autres, on n'a pu connaître au juste la cause de la perte, parce qu'aucune personne du bord n'a survécu ; mais il y a tout lieu de supposer qu'ils ont également chaviré par suite d'un mauvais arrimage de ce chargement dangereux.

La question de ces navires chargés de grain est devenue si sé-

rieuse que les assureurs consentent difficilement à en garantir les risques, et ne le font que contre des primes très-fortes. Sans parler du nombre d'existences humaines qui sont perdues par suite des naufrages, il faut encore tenir compte de l'énorme quantité de grain qui est enfouie dans la mer. Ces désastres font hausser le prix des denrées alimentaires, non-seulement à cause de la perte elle-même, mais encore parce que le fret et les primes d'assurance augmentent beaucoup et se maintiennent à des taux très-élevés bien longtemps après l'accident.

Le blé a toujours été un chargement très-dangereux, mais les risques ont beaucoup augmenté dans ces derniers temps, parce qu'on a mis de côté l'ancienne coutume, qui consistait à mettre en sacs la plus grande partie du chargement, à arrimer les sacs des deux bords, et à ne mettre de grain en grenier que dans le milieu. Sous l'influence de la concurrence, on a renoncé, dans ces derniers temps, à cette manière de faire, et l'on a pris l'habitude de charger en vrac (ou en grenier), ce qui fait gagner beaucoup de temps, mais ce qui fait naître de grands dangers. En effet, la cale n'est jamais tout à fait pleine et quand même elle le serait, le grain se tasserait pendant la traversée. Il y a donc un espace vide entre le pont et la surface supérieure de l'amas de grain, ce qui permet aux couches les plus élevées, soit de rouler d'un bord à l'autre, en même temps que le navire, soit de venir s'entasser d'un bord ou de l'autre, et de faire donner de la bande au navire. A bord des navires à voiles, le grain vient s'entasser sous le vent et augmente les chances de chavirer. Pour remédier à cet inconvénient, on a imaginé des cloisons séparatives qui divisent le navire en deux, suivant le plan longitudinal, et qui montent jusqu'à une faible distance des baux du pont. De plus, on installa des cloisons transversales pour ne charger le navire que partie par partie et faire monter le grain le plus près possible des barrots.

Les navires à voiles ont généralement adopté ces dispositions parce qu'ils avaient peur de l'inclinaison première déjà déterminée par leur voilure. A bord des vapeurs, on crut pouvoir se dispenser des cloisons, sous prétexte qu'il n'y avait pas assez de voiles pour faire donner une forte bande, mais les roulis considérables des vapeurs ont produit des effets désastreux. En effet, il résulte d'expériences que le grain, entassé au repos, ne roule que quand les pans du tas font un angle avec le sol de plus de 30°, mais sur une surface agitée, comme l'est le fond d'un

navire à la mer, cet angle se réduit à 15°; et, comme les vapeurs roulent à bien plus de 15°, le chargement ripe toujours.

Un des faits mis en relief par l'examen des sinistres maritimes dans la marine marchande anglaise est le nombre relativement considérable des vapeurs à doubles fonds qui se sont perdus. L'auteur de l'article analysé ci-dessus engage les personnes qui demandent l'emploi de cette installation pour les navires de guerre à tenir grand compte de ce fait; il est si notoire, dit-il, que les assureurs se sont décidés à demander pour les vapeurs à doubles fonds des primes d'assurances aussi fortes que pour les navires chargés de grains. P. C.

La guerre des Ashantis. — Nous avons donné dans nos livraisons de décembre 1873 et février 1874 une relation de la première partie de la campagne entreprise par les Anglais contre les Ashantis, peuplade établie sur la rive septentrionale du Prah, et qui était venue envahir le territoire de tribus habitant entre le fleuve et la côte et soumises au protectorat anglais.

Aux dernières nouvelles que nous ayons pu donner, les Anglais avaient remporté, le 5 novembre, à Abrakrampa, autour d'un poste fortifié établi à une journée de marche de la côte, un succès signalé, qui avait déterminé les Ashantis à battre en retraite du côté du Prah. Faute de forces suffisantes, les Anglais n'avaient pu les poursuivre et transformer la retraite en déroute.

Le *Colburn's united service Magazine* donne, dans son numéro de février 1874, un travail dû au capitaine Noyers qui permet de suivre les événements postérieurs; nous reproduirons ci-après une traduction abrégée de l'article en question faite par M. Malcor, capitaine de frégate.

« Les causes de la guerre actuelle, dit le capitaine Noyers, remontent à 1868, lorsque le jeune et ambitieux Koffi Calcalli, ou plutôt Carrie-Carrie, est monté sur le trône. Dès l'année suivante, en effet, deux corps expéditionnaires ont envahi les districts d'Apolonia et de Volta, à droite et à gauche du Protectorat. C'est à ce moment que furent emmenés les missionnaires allemands qui sont encore prisonniers à Coomassie[1].

[1] Il y a dix personnes en captivité : M. F. Ramsayer, sa femme et son fils, M. Kuhne, sujets allemands ; M. Y. Bonnat, français ; M. Palmer, natif d'Accra, sa femme et son domestique ; M. Plange, hollandais, né à El Mina, et M. Dawson, natif de Cape-Coast.

« C'est alors que les Elminas s'attirèrent les bonnes grâces du roi d'Ashanti, en fournissant des armes et des munitions à son chef Adabufo, et qu'ils prouvèrent leur bonne volonté à l'aider dans l'entreprise si chère à son cœur, de s'ouvrir un libre accès à la mer. Pour cimenter cette alliance offensive et défensive, le roi Koffi envoya une armée au secours des Fantis hollandais d'El Mina, quand ils furent attaqués par les Fantis anglais ; cette intervention étrangère se passa sous les yeux et sous le canon des autorités hollandaises établies dans le fort de Saint-Georges d'El Mina. Ceci nous permet de comprendre la signification des largesses qui ont été faites à divers habitants par le commodore de Haes, commissaire spécial du roi de Hollande auprès des Elminas, le 6 avril 1872, *après la cession*. Cet argent fut donné à titre d'indemnité de guerre, ou de compensation pour les pertes subies pendant la guerre Fanti-El Mina de 1868 à 1869.

« Enfin, dit le *Times*, les Hollandais, désespérant de la paix, cédèrent El Mina et se retirèrent de la côte ; c'est vrai, mais l'écrivain n'ajoute pas qu'ils nous laissèrent avec les forts une succession de valeur contestable, un éléphant blanc destiné à coûter cher à son possesseur, des complications telles que nous n'en avions jamais rencontré de plus dangereuses dans les crises antérieures. La prompte arrestation du roi d'El Mina a été la précaution la plus sage que l'on pût prendre au début, et l'événement l'a bien justifiée. La réclamation élevée par le roi Koffi n'était qu'un prétexte pour l'agression qu'il méditait, et nous savons maintenant à quoi tendait sa politique hardie et aventureuse. Rien au monde, ni les négociations, ni le renvoi des prisonniers ashantis, ni l'offre de doubler le tribut, ni la promesse d'une forte rançon pour les Allemands captifs, rien n'a été capable d'ébranler la résolution de ce roi violent et ambitieux. Les dés étaient jetés, il voulait passer le Rubicon ; nouveau Brennus, il avait jeté son épée dans la balance. Il était déterminé à une guerre longue et acharnée dont le résultat serait ou de nous jeter à la mer, ou de nous forcer à reconnaître ses droits à un établissement sur la côte. Pourquoi donc, pensait-il, pourquoi ne m'établirais-je pas de gré ou de force à El Mina ? Les Anglais finiraient par comprendre qu'ils ont tout intérêt à me laisser fonder un port de mer à côté du leur ; alors tout le trafic avec l'intérieur de l'Afrique traverserait mon royaume et mon nom passerait à la postérité comme le nom du plus grand roi d'Ashanti, depuis le règne de Osaï Tutu.

« Outre cette aspiration nationale vers la mer, vers la pleine mer, qui caractérise les Ashantis depuis plusieurs générations, le roi avait encore à venger les vols, les attaques, les meurtres même, commis sur des commerçants inoffensifs de Coomassie pendant leur voyage à la côte, sur les territoires des Assins et des rebelles Akims. Il avait aussi à punir la présomption du roi de Denkera qui osait réclamer El Mina, en vertu des anciens rapports que ce monarque avait avec les Hollandais. Il faut se souvenir, en effet, que le loyer du terrain sur lequel le fort d'El Mina est bâti, celui d'El Mina même, était primitivement acquitté dans les mains du roi de Denkera et qu'il ne l'est maintenant aux Ashantis que par droit de conquête. Ce qui plus que tout cela a déterminé le roi Koffi, c'est qu'il s'est imaginé que, par suite des dissentiments qui existent entre les diverses tribus du Protectorat et du petit nombre des soldats anglais (160 en tout), qui stationnaient dans les forts extérieurs et le long de la côte, il ne rencontrerait presque aucune résistance dans l'exécution des plans qu'il avait si bien combinés. Mais il a été cruellement désappointé ; dès le début, les promptes mesures prises par le colonel Harley, ont arrêté net l'invasion ; quoique nos tribus terrifiées aient été battues en détail, leur résistance toute molle et timide qu'elle a été, a suffi pour faire gagner du temps, et le secours si nécessaire des Anglais étant enfin arrivé au moment le plus critique, le colonel Harley a pu transformer une résistance presque sans espoir en une poursuite victorieuse de l'assaillant.

« Dans cette guerre, il faut absolument que nos troupes demeurent calmes et fermes sous le feu le plus meurtrier, attendu qu'aucune retraite ne leur est possible devant leur féroce ennemi. On doit espérer, sans qu'il y ait certitude cependant, que nous n'aurons à soutenir que des combats de peu d'importance jusqu'au moment où nos vaillantes brigades anglaises (deux bataillons de ligne et trois demi-régiments de l'Inde occidentale) seront arrivées près de Coomassie. S'il en est ainsi, peu de personnes, même parmi les prophètes de malheur, douteront du résultat de la rencontre. A Faisoo, les pertes éprouvées dans la retraite ont été insignifiantes, quatre officiers légèrement blessés et un Houssa tué. Les Koosohs et les Houssas, dit un officier présent à l'affaire, sont bons pour l'attaque, mais en retraite ils sont également lâches : c'est ce qui explique peut-être le petit nombre des morts. On dit, du reste, que les Ashantis ont perdu beaucoup de monde par l'effet des obus et des fusées de guerre. Il faut prendre garde, toutefois,

qu'on est grandement disposé, dans les premiers moments, à s'exagérer les pertes de l'ennemi. Les maladies qui accompagnent toujours la marche des hordes indigènes, malpropres et mal nourries, ont jusqu'ici causé plus de décès que n'importe quel nombre de sniders, de fusées Hale, et de canons de campagne, retour d'Abyssinie. A quoi cela tient-il? A l'excitation d'une première rencontre, au peu de cas que l'on fait de son ennemi, parce qu'il est sauvage.

Après la reconnaissance avortée de Faisoo, les Ashantis ont continué leur retraite sur le Prah. Il y a eu quelque désordre lors du passage. Des blessés ont été laissés en arrière ; quelques sauvages trop pressés de mettre le fleuve entre eux et nous se sont noyés. Deux soldats du deuxième régiment de l'Inde occidentale qui s'étaient offerts pour reconnaître les rives du Prah, ont dit au général Wolseley avoir vu les huit grandes barques dont les Ashantis se sont servis.

« On a repris aussitôt le percement des routes et l'établissement d'un grand dépôt sur les bords du Prah est maintenant un fait accompli. La grosse question est celle du transport des approvisionnements ; sans lui, une armée ne peut absolument rien. On a parfaitement fait de désarmer un certain nombre de nos alliés pour en faire des porteurs ; mais il reste à savoir si, même dans ce rôle, ils tiendront bon sous le feu. Dans la campagne d'Honduras, en 1866, l'auteur de cet article a été réduit à nourrir pendant plusieurs jours de suite la colonne expéditionnaire au moyen des produits de la chasse ; les porteurs indigènes avaient lâché pied en jetant dans les marais les barils de salaison et de biscuit. On parle d'une brigade d'enfants, qui porteraient vingt-quatre livres chacun. Mais les porteurs les plus dignes de confiance, sinon les plus vigoureux, ce sont sans contredit les femmes. M. Charles O'connor, fils du dernier général de ce nom, dirige très-habilement le service de l'intendance. Les officiers et les soldats sont aussi allégés qu'il est possible ; les vivres et les munitions arrivent graduellement sur les bords du Prah, qui sert de base d'opération, et de là, ils sont acheminés vers l'armée qui se dirige sur Coomassie.

« Il est bien regrettable que le capitaine de frégate Glover ait été obligé de renoncer à sa marche de flanc le long des frontières du Dahomey ; mais cet officier si populaire, si capable et si expérimenté, a dû bientôt reconnaître que tout mouvement combiné avec les indigènes contre un ennemi aguerri et redouté est une chose dangereuse, impossible même.

« La réunion des transports à Cape-Coast a eu lieu à la fin de l'année dernière ; les troupes étaient dans une situation excellente, physiquement et moralement parlant, bien que celles qui étaient embarquées sur le *Tamar* et sur l'*Himalaya* ne paraissent pas avoir beaucoup goûté la sage précaution qu'a prise sir Garnet de les tenir quelque temps en croisière. Le *Sarmatian* est arrivé avec le 42e highlanders, le 19 décembre, après une courte et heureuse traversée. Les troupes marchent par détachements de 400 hommes au plus, afin de ne pas encombrer les huit camps qui ont été échelonnés sur la route jusqu'au Prah. Mais cette manière de faire ne pourra guère se continuer sur l'autre rive, ou du moins aux approches de la capitale, à moins que le terrain plus ouvert ne permette de s'avancer simultanément sur des routes parallèles. C'est au passage des cols d'Adansie qu'il faut nous attendre à des escarmouches et peut-être même à de sérieux engagements ; mais tout indique que Coomassie sera le champ de bataille définitif. Le 27 décembre, sir Garnet Wolseley a quitté Cape-Coast avec un détachement de la brigade navale pour reconnaître le pays au delà du Prah.

« Son ordre du jour lui a valu l'admiration générale ; il est fait pour inspirer au plus haut degré la confiance, la prudence et le courage. Il décrit d'abord le pays et son climat, et il indique aux officiers et aux hommes les règles d'hygiène qu'ils doivent observer. Il leur dit ensuite comment ils doivent se servir du sabre-baïonnette, pour ouvrir des coupes sous bois ; il fait appel à leur instinct et à leur génie militaire, pour apprécier sainement le mode de combat qu'il faudra adopter. Rien d'extraordinaire cependant dans la tactique et la manœuvre. Il n'est ni nécessaire ni sage de changer quelque chose aux habitudes acquises du soldat anglais. Toute modification un peu forte pourrait être dangereuse et même fatale, comme cela n'a eu lieu que trop souvent dans les dernières batailles de la guerre franco-prussienne.

« Il faut se former en tirailleurs, et comme, sous bois, toute direction par les chefs de bataillon ou même par les capitaines de compagnie est impossible, l'unité tactique doit être réduite à la section, commandée autant que possible par des officiers. Il ajoute, en s'inspirant ainsi de l'esprit du dernier manuel prussien, que les hommes doivent être fermes, confiants en eux-mêmes ; le combat sous bois ressemble tout à fait au combat de nuit : personne ne peut voir plus loin que quelques rangs à droite ou à gauche. — Sir Garnet poursuit en mon-

trant combien méprisable est l'ennemi, combien il est mal équipé. Il recommande que dans tous les rangs on se montre bienveillant pour les indigènes amis qui sont employés comme porteurs. Finalement, il reproduit le refrain énergique et sonore, qu'il signale si souvent dans son célèbre manuel du soldat pour le service en campagne, comme étant propre à se graver pour jamais dans la mémoire. Soyez calme; tirez bas; tirez lentement; chargez avec soin; plus votre ennemi sera nombreux, plus grandes seront les pertes que vous lui infligerez, et plus grand sera votre honneur de l'avoir battu.

« Il y a une analogie curieuse, mais non surprenante, entre notre expédition et la guerre actuelle de Sumatra. Elles sont dues à des causes identiques, elles ont lieu en même temps, elles aboutiront aux mêmes résultats. Quand les Hollandais nous ont cédé leurs possessions de la Côte-d'Or, ils ont eu en échange nos territoires de Sumatra. On peut affirmer que, dans les deux cas, le changement de maître a été la cause immédiate de la guerre. Les Atchins sont musulmans de race malaise; petits de taille, bien constitués, arrogants, industrieux et adroits. Les Ashantis sont petits, vigoureux, et également pleins d'orgueil. La ville d'Achem a une population de 36,000 âmes seulement; Coomassie en compte 40,000. Le roi Koffi est, dit-on, en état de réunir 200,000 hommes; les Atchins comptent à peine ce nombre dans la population tout entière. Sumatra et Ashanti sont deux contrées équatoriales; elles ont des régions salubres et des régions insalubres. La superficie de Sumatra est évaluée à 800 milles géographiques carrés; le territoire des Ashantis est au moins cinq fois plus étendu. Aucun des deux peuples n'est cannibale, mais ils ont des alliés qui le sont. Nous ne savons pas quelle force emploie le gouvernement hollandais pour soumettre les Atchins; mais elle ne peut pas être beaucoup moindre que celle que nous avons armée contre les Ashantis; de haute ou de petite taille, les Atchins comme les Ashantis, doivent succomber devant la supériorité de l'armement, de la discipline et de l'organisation.

« Les opérations navales contre Chamah, sous la conduite du commodore Hewitt, ont eu un peu pour but de prendre notre revanche des pertes que nous avons subies en ce lieu dans la première période de la guerre. Elles ont été admirablement exécutées par le capitaine Bradshaw, commandant de l'*Encounter*. Il semble au moins étrange que de tels engagements sur la côte soient encore nécessaires maintenant; il faut chercher la clef du mystère dans ce fait que plusieurs milliers

d'Ashantis ont été coupés dans leur retraite et sont encore réfugiés chez leurs sympathiques amis.

« Jusqu'ici, on ne nous a pas encore parlé des effets de l'Harmattan, qui commence à souffler vers la fin de décembre. Nous avons lu beaucoup de lettres, dans lesquelles on se plaint d'être tour à tour trempé par la pluie et brûlé par les rayons enflammés d'un soleil vertical. Nous serons bien étonnés si l'on ne se plaint pas davantage lorsqu'on ressentira les effets de l'Harmattan. C'est un vent sec qui souffle des déserts de l'intérieur et qui est chargé de sable ou de toute autre poussière impalpable. L'air est lourd et le jour sombre. Parfois, surtout le matin, de bonne heure, la température baisse de 20à 30 degrés et cela si brusquement qu'on n'a pas de trop d'un vêtement bien chaud et d'une bonne couverture sur le lit. Lorsque le soleil monte la chaleur sèche devient intolérable; le disque du soleil est obscurci ; mais tout autour de lui c'est comme une fournaise ardente. Le papier devient comme du parchemin, la couverture des livres se racornit, les photographies, le papier mâché, tous les objets d'ornement se fendent et se déjettent; la maçonnerie s'émiette, les pierres se détachent. Les cheveux, si l'on n'a pas soin de les huiler, se raidissent et se cassent comme des branches mortes ; les lèvres se fendent, les yeux cuisent, le gosier se dessèche.

« Les médecins ne s'entendent pas au sujet de l'insalubrité comparée de l'intérieur et de la côte, il est certain que les brises de mer sont loin de neutraliser les effets meurtriers de l'entassement dans les ports et des ordures du rivage, et des détritus végétaux et animaux qui sont charriés par les ruisseaux ou plutôt par les égouts qui viennent de l'intérieur. Si, dans l'intérieur, la chaleur étouffante des nuits est très-funeste à l'Européen, au moins n'y a-t-il pas ces exhalaisons délétères, ces miasmes, cette infection des grandes villes indigènes. Dans la plaine on peut au moins se précautionner contre les dangers que l'on connaît, contre toutes les causes directes de maladie. C'est pourquoi nous espérons recevoir de bonnes nouvelles de nos opérations dans l'intérieur du pays, surtout si l'on suit la lettre et l'esprit des recommandations que fait sir Garnet dans son admirable guide.

« Pour la défense de nos positions sur la route, nous espérons bien qu'on utilisera nos quatre mitrailleuses Gatling, malgré les difficultés du transport. Nous savons qu'en prônant ainsi l'usage de cette arme contre des sauvages, nous sommes en désaccord avec des officiers éminents. Certes nous n'avons jamais dit qu'il fallait s'en servir dans

les forêts du Protectorat ou sur les pentes abruptes d'Adansie ; il faut là des tireurs exercés. Mais nous répétons qu'à El Mina, à Abrakrampa, et, en ce qui regarde l'avenir, à Coomassie même, l'effet des Gatling serait décisif. Les difficultés du transport ne sont pas bien grandes, après tout ; ces pièces sont démontables et il n'y a qu'à ne pas ménager le nombre des porteurs. Il est fâcheux que les plus petits modèles, ceux que l'on nomme les pièces pour chameau, ne soient pas à la disposition du département de la guerre. Leur poids est de 125 livres seulement, et vu leur peu de longueur, on pourrait les élinguer sur un bambou et les porter comme on fait pour un hamac.

« Les dernières nouvelles sont du 11 janvier ; le Prah a été traversé et le pays reconnu à plusieurs milles au delà. Notre vaillante brigade anglaise a commencé sa pénible marche en avant et, ce qui vaut mieux que tout, sir Garnet, remis de sa dernière maladie, est plus alerte et plus vigoureux que jamais. La santé des troupes est toujours bonne ; elles sont animées du plus généreux esprit et ont hâte de pousser en avant.

« A son grand mécontentement, le 23e régiment allait être réembarqué et le 1er régiment de l'Inde occidentale recevait l'ordre de rester en garnison à Cape-Coast. Tout cela avait pour cause la déplorable insuffisance des moyens de transport. Les régiments de l'Inde occidentale et les irréguliers de Wood fournissent des volontaires pour le transport du matériel de guerre, et ce service, tout ingrat qu'il est, a été gaiement accepté par les soldats. Nous avons toujours pensé que le général serait forcé de recourir à cette mesure.

« Sur le Volta, on dit que le capitaine Glover a attaqué les Aquamoos, des alliés du roi Koffi. Ses troupes ont débarqué sous la protection d'un canon Gatling. Son succès va lui permettre de marcher sur le Prah et de rejoindre sir Garnet sur la route de Coomassie.

«Le roi Koffi essaye de gagner du temps en faisant demander la paix par des ambassadeurs. Mais sir Garnet n'est pas homme à se laisser jouer et il est résolu à dicter ses conditions dans le palais même d'Osai Tutu. »

« Le correspondant du *Daily-News* raconte un fait assez curieux qui corrobore les idées que nous venons d'exposer. Le 4, les ambassadeurs ont été admis à voir fonctionner les canons Gatling ; la même nuit, un soldat de l'escorte Ashanti s'est suicidé. On a su qu'il avait été tellement épouvanté par le tir du Gatling, qu'il avait dit que si

les blancs avaient des armes pareilles, la résistance était inutile.

« Dans la lettre du roi Koffi, qui a été apportée par ses ambassadeurs, il offre de payer 2,000 livres sterling en poudre d'or, pour chaque jour écoulé depuis le commencement de la guerre. Elle est adressée au colonel Harley, absolument comme si Sa Majesté était restée dans une heureuse ignorance de l'arrivée de sir Garnet. C'est là une pauvre excuse et elle ne retardera pas notre marche d'une minute. Il est donc probable que, conformément aux mœurs du pays et au précédent d'Abyssinie, le roi Koffi, comme le roi Théodoros, terminera sa glorieuse carrière aux branches d'un arbre. Sir Garnet pourra alors réorganiser le royaume et déposer une dynastie trop portée à satisfaire son ambition par la violence et par la spoliation. »

Les divers articles publiés par le *Broad-Arrow*, au sujet de la guerre des Ashantis, permettent d'en suivre les péripéties à partir du passage du Prah, qui eut lieu, le 6 janvier, sur un pont amené d'Angleterre. C'est le jour même où ce pont fut achevé que les princes indigènes retournèrent près de leur roi, lui apportant une lettre de sir Garnet Wolseley, disant que les ouvertures de paix ne seraient accueillies que si elles étaient accompagnées de garanties sérieuses et en particulier de la mise en liberté des prisonniers blancs.

Après quelques milles faits sur la rive Nord du Prah, dans un pays assez ouvert, on retomba dans des fourrés inextricables, et ce ne fut qu'avec de grandes difficultés que le corps expéditionnaire put s'avancer. Beaucoup d'endroits étaient si marécageux qu'on dût abattre des arbres et faire une chaussée avec des troncs juxtaposés pour que les soldats n'enfonçassent pas dans la vase jusqu'à la ceinture. Malgré cela on fit en moyenne de 5 à 8 kilomètres par jour. Des postes fortifiés étaient établis de distance en distance à mesure qu'on s'avançait, et le fil télégraphique se déroulait au moyen d'isoloirs fichés dans les arbres.

Le 13 janvier, la colonne fut rencontrée par M. Khune, missionnaire protestant et sujet allemand, détenu à Coomassie depuis quatre ans et demi, ainsi que nous l'avons vu plus haut. M. Khune était envoyé par Koffi Calcalli, pour supplier de nouveau sir Garnet de s'arrêter et lui demander des conditions ; il raconta que l'armée ashantie était en plein désarroi et qu'elle serait vraisemblablement hors d'état d'opposer une résistance sérieuse à la marche des Anglais.

Tout en répondant au message de Koffi-Calcalli, sir Garnet conti-

nua à avancer. Il tenait à occuper, avant le commencement des négociations, les collines Adansi, où se trouvaient des passages faciles à défendre et qu'il importait de franchir pendant que l'armée ennemie était hors d'état de s'y porter. Le 23 janvier, le corps expéditionnaire occupait ces collines et y reçut un nouveau message du roi des Ashantis, message porté par les autres prisonniers blancs qui avaient été mis en liberté. Le roi déclarait adhérer aux propositions de paix, mais cette assertion était mensongère et n'avait pour but que de gagner du temps. En même temps qu'il congédiait les prisonniers blancs, le roi envoyait réunir les débris de son armée et s'avançait avec elle jusqu'à Amoaful, à mi-route entre les collines Adansi et Coomassie. Les éclaireurs indigènes de la colonne anglaise avisèrent sir Garnet Wolseley de ce mouvement si contraire aux ouvertures de paix apportées par les prisonniers blancs et le corps expéditionnaire se porta au-devant de l'ennemi. Il le joignit le 30 janvier au soir, et le 31 eut lieu une bataille qui dura 12 heures et qui fut acharnée. Cheminant à l'abri des broussailles et des lianes, les Ashantis tournèrent les Anglais, qui durent se former en carré et combattre de tous les côtés à la fois. Des attaques partielles eurent lieu en même temps sur la ligne de communication, bien en arrière d'Amoaful, mais partout les postes fortifiés tinrent bon. Quant à la colonne principale, elle finit par l'emporter, grâce aux deux canons transportés à sa suite et auxquels Koffi-Calcalli n'opposa aucune artillerie. A la fin du jour, les Ashantis battirent en retraite, mais ils reprirent position plus près de Coomassie, et de nouveaux combats eurent lieu le 2, le 3 et le 4 février. Ces divers combats coûtèrent aux Anglais 300 tués et blessés. Le soir de ce dernier jour, lord Gifford entra dans la ville à la tête des éclaireurs, blessé et porté dans un hamac. Le général en chef et tout le corps expéditionnaire entrèrent eux-mêmes comme la nuit tombait. Quelques scènes de pillage eurent lieu pendant la nuit. Elles avaient surtout pour auteurs les auxiliaires noirs qui s'étaient montrés si lâches au feu. Un Houssa pris en flagrant délit fut pendu par ordre de l'officier anglais chargé de la police.

On ne trouva à Coomassie ni le roi ni ses ministres. Ils s'étaient réfugiés dans une forêt située au Nord de la ville et ne se rendirent pas aux instantes invitations de sir Garnet Wolseley, qui les engageait à venir le voir, leur promettant la vie sauve. Par ailleurs, il importait de se presser, car la saison des pluies avançait à grands pas. Dans la nuit du 3 au 4 février, les troupes avaient déjà été surprises par un

coup de vent tournant nommé tornado, qui avait bouleversé le campement et causé les plus grandes souffrances aux blessés.

Dans cette situation, sir Garnet Wolseley jugea prudent de se retirer, mais il voulut laisser une trace durable de sa victorieuse entrée dans la capitale des Ashantis, et, en partant, le 6 février au matin, il fit sauter le palais du roi et mit le feu aux quatre coins de la ville qui fut entièrement consumée.

La marche de retour s'opéra sans avoir été une seule fois inquiétée par l'ennemi, mais au milieu de grandes difficultés causées par les pluies. Les passages où la route traverse les marais étaient défoncés au point que les troupes enfonçaient dans la vase jusqu'à la ceinture. Un pont qui avait été jeté sur la rivière Ordah, pendant la marche en avant, fut trouvé emporté, et il ne fallut rien moins que les aptitudes remarquables qu'ont les noirs de ces pays, lorsqu'il s'agit de manœuvrer dans l'eau, pour passer les blessés, les bagages, les armes, etc. Le 22 février, ces rudes épreuves étaient à leur terme, et le corps expéditionnaire arrivait à Cape-Coast, ayant franchi en 16 jours les 200 kilomètres qui séparent Coomassie de la côte. Il avait été rejoint, en route, par un envoyé de Koffi-Calcalli, qui s'était enfin décidé à souscrire, sans réticence, aux conditions de sir Garnet Wolseley.

Le texte du traité de paix n'a pas encore été publié, mais on en connaît les dispositions principales, que nous résumons comme suit : Payement aux Anglais, en poudre d'or, d'une valeur de cinq millions de francs; — abandon de toute prétention sur les territoires du protectorat ; — reconnaissance du passage dans le Protectorat anglais, de la partie du pays situé entre le Prah et les montagnes Adansi, conquise par les rois Ashantis, au commencement du siècle ; — promesse de favoriser le passage des marchandises entre Goomassie et le Prah ; — promesse d'abolir les sacrifices humains.

Divers officiers anglais avaient été chargés d'organiser des colonnes d'indigènes qui devaient marcher sur Coomassie par des routes convergentes et opérer de puissantes diversions. En première ligne et à l'extrême droite, nous devons citer le capitaine de frégate Glover, qui s'est acquis pendant toute cette guerre une si grande réputation d'énergie. La force considérable qu'il avait organisée à Addah, fondit peu à peu, grâce à la lâcheté naturelle des noirs et aussi à cause de l'énorme distance qu'elle avait à franchir et qui était au moins double de celle que parcourut la colonne anglaise. En franchissant le Prah, le 15 jan-

vier, tout près de sa source, le commandant Glover n'avait plus qu'un millier d'hommes, mais cependant il eut la satisfaction de s'emparer du village ashanti d'Obogoo, pendant que sir Garnet bataillait à Amoaful, et l'on peut dire qu'il a opéré sa jonction avec son général, puisque au moment de l'entrée à Coomassie, il n'était plus qu'à quelques milles dans l'Est de la ville et qu'un de ses lieutenants, le capitaine Sartorius, pénétra dans la capitale ashantie fort peu de temps après que les troupes anglaises y eurent mis le feu. Il trouva la ville en cendres et entièrement abandonnée.

Les dernières nouvelles constatent que le commandant Glover, revenu de son expédition, a été envoyé en mission chez les Awnahs, peuplade habitant sur la rive orientale du Volta, et qui a été châtiée par les Anglais à deux reprises différentes pendant la campagne. La mission du commandant Glover consisterait à étendre le Protectorat anglais jusqu'à Quittah, et à faire reconnaître par le roi du pays que les Anglais pourront, lorsqu'ils le voudront, s'établir en deux ou trois points de la côte, situés entre l'embouchure du Volta et Quittah [1].

Entre le commandant Glover et le général en chef devait marcher le capitaine Butler, qui avait été chargé d'organiser les Akims et qui en conduisit en effet 2,000 sur les bords du Prah, à 20 milles dans l'Est de Prash. La colonne devait passer à gué, et il n'y avait que 3 pieds d'eau, mais elle se refusa obstinément à franchir le fleuve, se basant sur des motifs religieux.

A l'extrême gauche, le capitaine Dalrymple devait agir avec les Denkeras, mais il ne put rien tirer d'eux et se trouva en présence d'une grande avidité jointe à la plus insigne mauvaise volonté.

Les dépenses supplémentaires occasionnées par la guerre des Ashantis aux départements de la guerre et de la marine montent à 22 millions et demi de francs se répartissent comme il suit :

Armée : 6,425,000 *francs.*

Munitions	750.000
Vivres et fourrages	2.500.000
Habillement	975.000
Service de santé	400.000

[1] Quoique ces nouvelles aient été données comme certaines, il n'y a lieu de les accueillir qu'avec réserve, puisque M. Glover se trouvait à Londres au commencement d'avril.

Allocations de campagne	225.000
Transports à terre	1.000.000
Suppléments de solde	875.000

Marine: 9,025,000 francs.

Approvisionnements, charbon	1.200.000
Transport de troupes	7.750.000
Dépenses diverses	75.000

Expédition Glover: 4,050,000 francs.

Approvisionnements fournis par le département de la guerre	1.325.000
Dépenses de la marine	525.000
Solde des contingents	1.675.000
Steamers et diverses	525.000
Dépenses autres que celles indiquées ci-dessus	3.000.000

P. C.

Rio-Grande do Sul. — Nous trouvons dans un ouvrage récemment publié en Angleterre : *Rio Grande do Sul and its german colonies*, by Michael G. Mulhall, les renseignements qui suivent sur l'empire du Brésil :

« Le Brésil a fait de grands pas, dans ces dernières années, non-seulement dans toutes les branches du progrès matériel, mais aussi dans la politique éclairée qui a trouvé de vaillants soutiens dans Don Pedro II, et son ministre le vicomte de Paranhos do Rio Branco. La loi de l'émancipation, promulguée en 1871, est suivie maintenant d'un vaste programme d'immigration anglaise et allemande, et par de grands efforts pour répandre l'instruction jusque dans les dernières classes du peuple.

Il est utile de donner au lecteur un aperçu de la situation de cette immense et fertile région qui occupe la moitié de l'Amérique du Sud et contient vingt provinces, dont chacune est plus grande qu'un empire ou un royaume d'Europe. La plus étendue, la province de Matto-Grosso, a dix fois la superficie de l'Angleterre; la plus petite, celle d'Espirito-Santo est presque aussi grande que la Belgique et la Hollande réunies. La ligne de côtes, sur l'Atlantique, a environ 4,000 milles de longueur. Les cours d'eau sont sans rivaux; les vapeurs peuvent parcourir dans l'Amazone et ses tributaires une longueur de 22,000 milles, et depuis les vingt dernières années, une ligne de steamers fait un service régulier, sur l'Amazone même, entre Para et Tabatinga dont la distance est de 1,800 milles. On rencontre plusieurs chaînes de montagnes; la plus élevée est Serra Itatiaia, qui mesure 3,047 mètres d'élévation. Les forêts couvrent une grande partie de l'intérieur, et la

richesse minérale, surtout en or et en diamant, est fort remarquable.

La population s'élève à 11 millions d'habitants, dont 1,400,000 esclaves et 500,000 Indiens sauvages. Par la nouvelle loi d'émancipation qui procède par voie d'extinction graduelle, il n'y aura plus d'esclaves vers la fin de ce siècle. Les institutions du pays sont extrêmement libérales, le gouvernement étant une espèce de république fédérale avec un empereur au lieu d'un président. La religion établie est la religion catholique romaine, mais la plus grande liberté et une égalité complète existent dans cette matière, comme dans toutes celles qui concernent les étrangers, qui rencontrent une protection très-efficace pour leur sûreté personnelle et leurs propriétés.

L'armée, en temps de paix, comprend 25,000 hommes ; la marine, qui consiste simplement en cuirassés et en canonnières, emploie 5,546 marins. L'augmentation des revenus de la nation est prodigieuse. A l'avénement de l'empereur actuel, en 1832, les recettes montaient à 11 millions de mille reïs (27,500,000 francs) ; en 1864, elles s'élevaient à 60 millions, et en 1871, à 94 millions ou 237,500,000 francs. Le budget de l'année 1871 (à 25 fr. pour 10,000 reïs) est ainsi composé :

RECETTES.	francs	DÉPENSES.	francs.
Droits d'importation.....	131,250,000	Liste civile..............	3,500,000
Droits d'exportation......	47,400,000	Sénateurs et députés......	1,750,000
Patentes................	27,000,000	Armée et marine.........	53,750,000
Chemins de fer..........	10,000,000	Justice..................	8,500,000
Impôt foncier...........	8,750,000	Affaires étrangères	2,000,000
Divers..................	10,600,000	Intérieur	4,425,000
		Chemins de fer et steamers.	17,500,000
		Postes et télégraphes......	3,250,000
		Immigration	2,125,000
		Établissements publics....	7,500,009
		Cultes..................	3,125,000
		Finances	40,000,000
		Intérêts de la dette.......	58,300 000
		Surplus	29,275,000
TOTAL.......	235,000,000	TOTAL.......	235,000,000

L'empereur reçoit un million par an, l'impératrice 120,000 francs. Le budget de 1872 accuse un revenu de 93 millions de mille reïs et 86 millions de dépense, laissant un surplus de 7 millions de mille reïs (17,500,000 francs).

La dette nationale est de 650 millions de mille reïs (1,625,000,000 fr.) dont la moitié résulte de la guerre du Paraguay. Elle s'est accrue de la façon suivante :

	francs.		francs.
1865	770,000,000	1869	1,475,500,000
1866	952,500,000	1870	1,610,000,000
1867	1,262,500,000	1871	1,622,500,000
1868	1,450,000,000		

La dette nationale se décompose ainsi qu'il suit :

	francs.
Emprunts étrangers	400,000,000
Actions du gouvernement ou dette intérieure	750,000,000
Papier monnaie	375,000,000
Pensions, etc.	62,500,000
Bons de guerre non payés	37,500,000
	1,625,000,000

Du reste, cette dette sera promptement éteinte puisque le budget de chaque année à un excédant de recettes. Au surplus une dette de 1,625,000,000 de francs est une bagatelle, comparée au revenu ou à la population de l'empire, puisqu'elle ne représente que le revenu de sept années ou une somme de 150 francs par habitant.

Le Brésil a contracté sept emprunts à Londres; leurs balances s'établissent de la façon suivante :

	livres sterl.
1852	685,800
1858	861,500
1859	335,200
1860	944,100
1863	3,035,700
1865	6,573,600
1871	3.459,600
	15,895,500 (397,387,500 fr.)

On voit que les deux tiers de l'argent emprunté en Angleterre furent destinés aux dépenses de la guerre, dont la dépense totale a été officiellement estimée à 975 millions de francs, de sorte qu'à peu près les 3/4 de cette somme ont été obtenus dans le pays par des emprunts locaux, le papier monnaie et les impôts. Il est bon de faire remarquer qu'outre l'émission de 151,000,000 de milles reïs faite par le gouvernement, la banque du Brésil a émis 36,500,000 mille reïs de papier-monnaie et d'autres banques 2 millions, ce qui fait un total de papier-

monnaie en circulation s'élevant à 189,500,000 mille reïs où 475 millions de francs.

Non-seulement la guerre du Paraguay n'a causé aucun ralentissement dans les industries ou le commerce du Brésil, mais encore l'augmentation d'activité pendant cette période a été étonnante, comme on peut en juger en comparant les années 1860 et 1870 dans les trois grands entrepôts d'où se font toutes les exportations de l'empire.

	1870.	1860.
Café	186,841 Tx.	151,794 Tx.
Sucre	129,243	115,210
Coton	41,188	14,295

Ceci montre, qu'en dépit de la guerre, les productions sont énormément augmentées, c'est-à-dire de 24 p. 0/0 en café, de 12 p. 0/0 en sucre et presque de 200 p. 0/0 en coton. L'entrepôt de San-Paulo à lui seul a exporté, l'année dernière, 30,000 tonnes de ce dernier produit.

Si l'on compare les remises de l'année (1864) qui a précédé la déclaration de guerre avec celles des années suivantes, le résultat est également satisfaisant. Le tableau suivant est en arrobes de 15k875, chaque :

ANNÉES.	COTON.	SUCRE.	CAFÉ.	CAOUTCHOUC.
1864	1,350,465	8,016,127	8,183,311	23,235
1865	1,726,015	7,483,107	10,806,336	232,417
1866	2,899,004	9,158,065	9,940,568	230,900
1867	2,689,206	8,167,685	13,048,464	325,636
1868	3,386,692	8,719,023	14,546,770	343,422

Nous voyons ainsi que, dans l'espace de quatre années, les productions du pays ont presque doublé. L'accroissement pour les divers produits étant : 150 p. 0/0 en coton, 9 p. 0/0 en sucre, 80 p. 0/0 en café et 44 p. 0/0 en caoutchouc. Si nous ajoutons les poids des produits, nous voyons qu'en 1864 le Brésil a exporté environ 300,000 tonnes de marchandises et en 1868 plus de 450,000 tonnes. Leur valeur étant, en 1864, d'environ 54 milions de dollars espèces, et en 1868 de 74 millions.

Les importations et exportations des diverses provinces, en 1869, sont les suivantes :

	Importations.	Exportations.
Rio-Janeiro	225,000,000	225,000,000
Pernambouc	64,000,000	57,750,000
Bahia	58,750.000	54,000,000
Para	20,500,000	27,000,000
Rio-Grande du Sud	19,250,000	21,400,000
Maranhao	13,000,000	15,195,000
Cearà	8,140,000	12,220,000
San-Paulo	5,750,000	44,500,000
Huit autres provinces	2,110,000	49,650,000
	416,500,000	606,700,000

Le Brésil tire la moitié de ses importations de l'Angleterre, un quart de la France et le reste de la rivière de la Plata, des États-Unis et du Portugal. Il exporte la moitié de ses produits en Angleterre, un huitième en France, un huitième dans l'Amérique du Nord et le reste dans les autres pays. Son commerce de cabotage, non compris dans les tableaux ci-dessus, est d'environ 125 millions de francs; il emploie 3,200 navires d'environ 200 tonneaux chacun et montés par 45,000 matelots. Il faut compter en outre 120 vapeurs faisant le service des côtes.

Il y a au Brésil 18 banques dont la situation peut être brièvement résumée comme suit :

	Capital :	
Banque du Brésil	82,000,000	Émission, 100 millons.
Londres et Brésilienne	37,500,000	Succursale à Bahia, Santos, etc.
Banque anglaise	25,000,000	D°.
Banque rurale	20,000,000	Dépôts, 50 millions.
Banque commerciale	30,000,000	Un sixième payé.
Banque de Campos	2,500,000	Dividende, 11 0/0.
Banque de Bahia	20,000,000	Émission, 4,500,000 francs.
Réserve de Bahia	10,000,000	Moitié payé.
Hypothèques de Bahia	3,000,000	Dividende, 7 0/0.
Epargnes de Bahia	7,500,000	Dividende, 7 0/0.
Banque comm^{e}. de Bahia	14,000,000	Dividende, 7 3/4 0/0.
Economies de Bahia	1,550,000	Dividende, 7 1/2 0/0.
Banque de Pernambouc	»	En liquidation.
Banque d'Alâgoas	750,000	Dividende, 12 0/0.
Banque de Maranhao	2,500,000	Dividende, 13 1/2 0/0.
Comptoir commercial de Maranhao	5,000,000	Moitié payé.
D° de Para	2,000,000	Dépôts, 5 millions.
Banque de Rio-Grande du Sud	2,500,000	Dividende, 11 0/0.

La condition prospère des finances et du commerce brésiliens font désirer une grande sécurité nationale aussi bien en Angleterre qu'au

Brésil. Les obligations brésiliennes sur le *London stock Exchange* sont ordinairement au-dessus du pair, et la dette intérieure 6 p. 0/0 peut être cotée au pair à Rio Janeiro, tandis que les *gold bonds* font 10 p. 0/0 de prime. Cette dernière valeur s'élève à environ 75 millions de francs avec coupons payables en espèces au lieu de papier-monnaie, ce qui en fait un placement recherché par les étrangers et leur donnant 5 1/2 p. 0/0 de leur capital. Outre le 6 p. 0/0 local il y a aussi une série de 4 et de 5 p. 0/0, la dette intérieure entière s'élevant à environ 750 millions de francs, comme nous l'avons établi ci-dessus.

Il y a quatre principales lignes de chemins de fer, sans compter un grand nombre d'embranchements ou lignes de moindre importance et environ 1,800 milles de télégraphe fonctionnant actuellement.

Le chemin de fer *Pedro segundo* fut commencé en 1857, et le premier tronçon (30 milles) fut ouvert l'année suivante jusqu'à Queimados. En ce moment il y a plus de 151 milles livrés au trafic, et la ligne sera prolongée jusqu'à la rivière Tocantins. Le gouvernement a dépensé au delà de 75 millions de francs sur cette ligne, les recettes brutes donnant 10 p. 0/0 et le produit net plus de 6 p. 0/0 du prix d'établissement.

La ligne de San Paulo a déjà coûté plus de 62 millions et demi et appartient, non à l'État, mais à une *English joint stock Company*, le gouvernement impérial possédant une part évaluée à 2,500,000 francs. Le produit net s'élève à 5 p. 0/0, et quand les nouveaux embranchements seront livrés à la circulation il sera beaucoup augmenté. Les frais d'exploitation sont seulement un tiers des recettes brutes.

La ligne de Bahia fut ouverte en 1860, et son trafic était si faible que pendant les dix premières années les recettes n'ont pas couvert les frais d'exploitation. Le déficit a dépassé les 7 p. 0/0 garantis par l'État. A la fin de 1868, le déficit réuni des huit années se montait à 3 millions de francs. Depuis lors les affaires de cette ligne vont tous les ans en progressant. Les parts du gouvernement représentent environ 500,000 francs.

La ligne de Pernambouc coûte 45,625,000 francs, dépassant de 5 p. 0/0 les estimations d'après lesquelles le gouvernement avait donné des garanties et s'étend sur une longueur de 80 milles.

La valeur des parts du gouvernement est de 17,500,000 francs. Les dépenses d'exploitation sont les 2/3 des recettes brutes et le dividende des actionnaires ne dépend que de la garantie gouvernementale. Il n'y

a pas moins de quinze chemins de fer ou embranchements de moindre importance en exploitation. Il faut compter en outre de nombreuses routes, canaux, ponts, docks et autres travaux publics de la plus grande utilité. En même temps une ligne télégraphique sous-marine, destinée à unir le Brésil à l'Europe, a été concédée au baron Mana qui s'engage à l'avoir complétement terminée avant la fin de 1874. Une autre grande entreprise est celle du transit bolivien, du Pacifique à l'Amazone par le chemin de fer du colonel Church, de Mamore à Madera ; cette ligne réunira les diverses parties de la Bolivie avec les points extrêmes de navigation des principaux affluents de l'Amazone.

Le projet qui surpasse tous les autres en importance, est celui qui a pour but l'introduction de milliers d'Allemands et d'Anglais destinés à coloniser les splendides provinces de Rio-Grande, San Paulo, Santa Catalina, etc. MM. Crawfurd, Kitts et Hodgskin ont pris l'engagement, à Rio-Janeiro, d'envoyer 150,000 émigrants anglais par convois de 10,000 par an. En même temps un autre contrat a été conclu pour 40,000 Allemands à San Paulo, 60,000 à Rio-Grande et d'autres quantités inférieures pour d'autres points, ce qui prouve qu'en ce moment le but du gouvernement brésilien est tout entier dans la colonisation,

Traduit par H. Gay Lussac,
Lieutenant de vaisseau.

L'Australie contemporaine. — M. le Dr Petermann a publié récemment un important travail sur l'Australie, dont voici un résumé :

Le développement politique des colons australiens a marché d'un pas aussi rapide que leur commerce et leur prospérité. Entre l'organisation de la colonie pénitentiaire fondée primitivement dans la Nouvelle-Galles, organisation essentiellement autocratique, faisant résider toute la puissance dans les mains du gouverneur et des officiers de la garnison, et la constitution actuelle qui repose sur les bases les plus démocratiques, il y a réellement un abîme. Il n'y a entre les six colonies aucune espèce de lien politique, elles sont complétement indépendantes l'une de l'autre, et la tentative faite en 1863 pour former une confédération australienne n'a eu aucune suite. Si les colonies ne reconnaissaient pas la reine d'Angleterre comme le chef de leur gouvernement, on pourrait les appeler des républiques, tant le peuple a de part et d'influence dans l'établissement des lois et dans la direction des affaires publiques. Maintenant l'influence anglaise se borne à la nomination des gouverneurs et au maintien de quelques petites colo-

nies; tant que dura le système de la déportation, c'était aussi la métropole qui avait la charge d'amener les *convicts*, et, pour la plus forte part, celle de leur entretien.

Les constitutions coloniales sont calquées sur celle de l'Angleterre; sous le gouverneur est établi ce que l'on nomme le *Conseil exécutif*, destiné à lui donner son avis sur les affaires qu'il est supposé ne pas très-bien connaître ; ce conseil, composé d'employés et de colons influents, donne son avis, mais le gouverneur n'est pas tenu de le suivre. La puissance législative réside en deux chambres : la supérieure se nomme le *Conseil législatif*; ses membres étaient, dans quelques colonies, nommés par la couronne; aujourd'hui, ils sont élus partout parmi les habitants les plus riches; la seconde s'appelle *Assemblée législative*; elle est élue dans des colléges électoraux, désignés à cet effet ; le vote a lieu au scrutin secret, entre les électeurs primaires. Les lois anglaises sont acceptées comme la source du droit; leur développement ultérieur est abandonné aux autorités législatives. Entre le gouverneur et ces assemblées, sont des ministres qui leur servent d'intermédiaires et qui sont chargés de la direction des affaires administratives; le gouverneur les prend généralement parmi les membres des assemblées, et d'après la désignation des partis politiques. L'activité et le zèle des partis sont très-remarquables; les changements de ministères malheureusement ne sont pas rares. — L'administration est aussi dans ses détails copiée sur l'administration anglaise, mais naturellement avec les changements nécessités par la position particulière des colonies. Les institutions judiciaires ne diffèrent pas essentiellement de celles de la métropole.

Le sol des colonies appartient ou aux particuliers et aux corporations, ou à l'État. Lors de l'établissement, l'État s'empara de la propriété de tout le pays, sans égard pour le droit des indigènes; ceux-ci du reste étaient si faibles et si dispersés, ils disparurent si rapidement que leur droit peut être considéré comme périmé. L'État a longtemps conservé ce droit de propriété; les fonds qui provenaient de la vente des terres servaient à introduire des colons indigents; maintenant ce sont les colonies qui sont propriétaires des terres situées dans leur ressort. La propriété leur en fut cédée par l'État pour une redevance insignifiante, et souvent pour rien. C'est en 1831 que fut établi le système actuel de la vente des terres, et voici en quoi il consiste : toutes les terres appartenant à l'État d'une contenance d'au moins 30 acres

(dans l'Australie méridionale au moins 80) sont mises aux enchères sur la proposition d'un seul acquéreur; le prix minimum de l'acre est de une livre sterling. En outre, les terres non encore vendues sont affermées aux propriétaires de troupeaux pour y conduire leur bétail; de sorte que toute la surface de chaque colonie est divisée en trois parties : les terres entièrement colonisées, celles qui ne le sont qu'en partie (entre elles deux, elles contiennent toutes les localités plus ou moins cultivées), et celles qui ne le sont pas du tout. Dans la première, le fermage ne dure qu'un an; dans la seconde, huit ans. Dans celle-ci, un avertissement donné deux mois à l'avance, après la première année de fermage, donne le droit de mettre en vente la terre affermée ou seulement une partie, mais le fermier a le droit d'acquisition. Dans la partie non colonisée, la durée du fermage est de vingt ans, pendant lesquels la terre ou une de ses parties ne peut être vendue qu'au fermier, au prix de une livre sterling l'acre. Lorsque de cette manière un particulier est devenu en partie propriétaire d'une terr de l'État, elle passe dans la classe des terres à demi-colonisées; si c'est une terre à demi-colonisée, elle passe à la première classe. Pour les propriétaires de troupeaux, nommés *squatters*, le prix du fermage est par an de dix livres sterling pour une étendue capable de nourrir 4,000 moutons. C'est une proportion analogue que les mines d'or ont imposée aux gouvernements, à cause de l'empressement de la population à se porter de ce côté; elle donne le droit de rechercher l'or sur les terres de l'État, dans un espace de 8 pieds carrés, pour le prix de 30 schellings par mois (36 francs).

Pour la facilité de l'administration, les colonies sont partagées en fractions plus petites, et qui diffèrent selon leurs habitants. Les terres totalement ou partiellement colonisées sont partagées en *comtés*, celles qui ne le sont pas, en *districts*.

La Nouvelle-Galles compte aujourd'hui 105 comtés et 2 districts; Queensland, 8 districts et 36 comtés; Victoria 25 comtés et 3 districts.

L'Australie méridionale n'a de comtés que le long de la côte, à l'Est de Murray, et de la côte orientale de ses deux grands golfes; en tout 18; tout le reste, la partie la plus considérable de la province, n'est pas colonisée.

Dans l'Australie occidentale, on compte 26 comtés, tous situés dans la partie du S.-O.; la partie restante de la province est partagée en 3 districts.

Bien que la plus grande partie du sol de la Tasmanie appartienne encore à l'État, elle ne compte pas de districts, mais seulement 18 comtés.

Les colonies ont depuis longtemps des finances singulièrement prospères. Leurs revenus sont de deux espèces : les terres de l'État et les douanes. La vente des terres ou leur loyer pour l'élève des bestiaux et l'exploitation des mines sont encore aujourd'hui une branche fort importante du revenu public. Les douanes ne concernent que les importations par mer, et seulement quelques produits dont la consommation est générale dans toutes les colonies; ce sont les boissons spiritueuses (sauf la bière, le vin et le cidre), l'opium, le thé, le café, le sucre. Victoria et la Tasmanie imposent encore quelques autres denrées, mais tout le reste est franc de droits. Il n'y a pas de droit de sortie (sauf un très-faible sur l'or, à Victoria et à la Nouvelle-Galles). L'impôt sur es bestiaux, les droits sur les enchères, etc., donnent quelques modiques produits; mais il en est un plus considérable provenant des postes, des télégraphes et des chemins de fer. Les *dépenses* consistent en salaires des employés, sommes affectées aux constructions, à la justice, aux églises, aux écoles, aux retraites, etc. Elles sont toujours inférieures aux recettes, et souvent dans une forte proportion, ce qui a permis à ces colonies d'entreprendre beaucoup de travaux utiles et méritoires, impossibles ailleurs pour des établissements naissants.

L'Australie a, de plus, eu longtemps l'avantage de n'avoir rien à dépenser pour la garnison, pas plus que pour les *convicts*, quand il y en avait, la métropole se chargeant de ce soin. On voit dans le tableau suivant l'essor des finances coloniales et surtout le rapide accroissement de leurs recettes.

NOUVELLE

NOUVELLE GALLES DU SUD			VICTORIA			QUEENSLAND		
années	recettes.	dépenses.	années	recettes.	dépenses.	années	recettes	dépenses.
	liv. st.	liv. st.		liv. st.	liv. st.		liv. st.	liv. st.
1830	104,729	80,174	»	»	»	»	»	»
1840	310,468	561,023[1]	»	»	»	»	»	»
1850	316,361	370,725	1850	259,432	196,440	»	»	»
1860	1,319,799	1,321,724	1862	313,420	2,101,700	1862	346,431	368,141
1866	2,237,234	2,314,794	1868	3,320,354	3,272,693	1865	502,456	439,035

AUSTRALIE MÉRIDIONALE			AUSTRALIE OCCIDENTALE			TASMANIE		
années	recettes.	dépenses.	années	recettes.	dépenses.	années	recettes.	dépenses.
	liv. st.	liv. st.		liv. st.	liv. st.		liv. st.	liv. st.
1840	30,199	169,267	1846	8,453	7,966	1830	67,927	61,513
1850	263,150	213,470	1851	25,167	23,926	1852	148,553	147,006
1862	567,709	613,680	1859	56,974	»	1862	361,596	333,866
1865	1,089,242	809,159	1865	77,943	74,895	1865	338,076	353,450

[1] En y comprenant les écoles privées.

Les colonies n'ont contracté de dettes que récemment, pour l'établissement des chemins de fer et autres dépenses productives. Elles s'élevaient pour la Nouvelle-Galles, en 1866, à 5,638,530 livres sterling; Queensland, 1868, à 3,459,686; Victoria, 1866, à 8,733,445; Australie méridionale, 1870, à 1,944,700; Australie occidentale, 1865, à 1,750; Tasmanie, 1866, à 553,230.

Il y a une administration postale, dont le service est très-étendu, à cause de la dispersion des habitants; cependant elle ne peut suffire à toutes leurs demandes. Le nombre des bureaux est monté dans la Nouvelle-Galles de 101, en 1851, à 435 en 1865; et Victoria, aux mêmes dates, était monté de 40 à 525; il atteignit, dans le Queensland, 45 en 1865; dans l'Australie méridionale 205 en 1864, et en Tasmanie 114 en 1865. La correspondance avec l'Europe a lieu par trois voies différentes, dont la plus employée est celle de Ceylan et de Suez; la seconde passe par Panama; l'une et l'autre reçoivent un subside du gouvernement anglais; la troisième ligne, de Batavia par le détroit de Torrès, est soutenue par la colonie de Queensland. L'entreprise de relier par une ligne de bateaux à vapeur les colonies australiennes avec la Nouvelle-Zélande et Panama n'a pas eu de succès, mais elle sera recommencée sans aucun doute. Les lignes télégraphiques sont déjà fort étendues, elles atteignent vers le Nord jusqu'au golfe de Carpentarie;

la tentative de faire traverser aux fils télégraphiques l'Australie par son milieu, pour se relier ensuite avec Java par un cable sous-marin, a eu une grande influence pour l'exploration de l'intérieur du continent. Les lignes des quatre colonies orientales ne forment qu'un seul système, relié lui-même depuis 1869 avec la Tasmanie, au moyen d'un câble sous-marin qui va de la petite ville de Flinders, sur le port Western, en Victoria, jusqu'à l'embouchure du Tamar, en Tasmanie. Les lignes de l'Australie occidentale sont encore isolées. En 1865, la Nouvelle-Galles comptait 55 bureaux télégraphiques; à la même date, Victoria possédait 3,110 milles anglais de fils (le mille anglais *statute mile* vaut 1,609 mètres); l'Australie méridionale en avait 1,084 en 1864.

L'immense majorité de la population étant d'origine anglaise, les proportions des diverses églises doivent être les mêmes que dans la métropole; mais il n'y a pas de religion d'État. Il y a une complète liberté pour tous les partis, pour toutes les sectes. Les assemblées législatives les protégent toutes sans distinction, bien qu'elles aient une sorte de droit d'intervention, puisqu'elles accordent certaines sommes dans des buts religieux, mais toujours sous la condition que la secte à laquelle ces sommes sont destinées en donnera autant de son côté. Bien qu'il n'y ait pas de religion d'État, la nature des choses a fait que parmi les protestants, la majorité appartient à l'église anglicane; on peut dans toute l'Australie l'estimer à la moitié de la population entière, celle des catholiques n'est que le quart. Parmi toutes les sectes protestantes, il en est deux qui sont assez nombreuses : le presbytérianisme écossais, surtout dans le Queensland, la Nouvelle-Galles et Victoria, et les wesleyiens qui sont peut-être le dixième de la population. Le reste se compose d'une foule d'autres sectes, telles que : les luthériens allemands, surtout en Victoria, et dans l'Australie méridionale, les indépendants, les baptistes, les unitaires, etc. A Victoria, par exemple, en 1857, il n'y avait pas moins de 55 sectes protestantes, les juifs ne manquent pas non plus [1].

Les églises particulières ont la même organisation qu'en Angleterre et en Amérique; les épiscopaux ont leurs évêques au nombre de sept;

---

[1] En 1861, sur environ 350,000 habitants, la Nouvelle-Galles comptait : 160,000 anglicans, 100,000 catholiques, 35,000 presbytériens et 25,000 wesleyiens. Sur 410,000 habitants de Victoria, en 1857, se trouvaient : 175,000 anglicans, 77,000 catholiques, 66,000 presbytériens et 28,000 wesleyiens.

les catholiques pareillement. Le nombre des églises et chapelles est considérable, ce qui est la suite forcée de la dispersion des habitants, et cependant elles ne suffisent pas à tous les besoins. En 1864, on comptait 723 églises dans la Nouvelle-Galles, 776 en Victoria, 355 dans l'Australie méridionale, 29 dans l'Australie occidentale.

On doit reconnaître que les colonies apportent un soin remarquable à l'établissement et à l'augmentation des écoles. Les assemblées législatives les soutiennent de la même manière que les églises, avec des fonds destinés à cet effet; ces écoles populaires, dirigées d'après la méthode dite *irlandaise*, se sont fort accrues dans ces derniers temps. A côté de ces écoles, il en existe d'autres particulières, dans lesquelles l'État n'a aucune part, et qui sont fondées par des associations religieuses, scandalisées du système qui tend à exclure la religion de l'éducation. Enfin on trouve partout des *écoles du dimanche*. Voici par province le tableau des écoles populaires fondées par les gouvernements:

NOUVELLE GALLES DU SUD			VICTORIA			QUEENSLAND		
années	écoles.	enfants.	années	écoles.	enfants.	années	écoles.	enfants.
1850	499	21,791	1851	80	5,469	»	»	»
1860	798	34,767	1859	772 [1]	46,065	»	»	»
1866	1,155	39,794	1865	694	61,279	1863	24	2,170

AUSTRALIE MÉRIDIONALE			AUSTRALIE OCCIDENTALE			TASMANIE		
années	écoles.	enfants.	années	écoles.	enfants.	années	écoles	enfants.
1853	90	4,579	»	»	»	1852	72	3,352
1859	198	9,282	»	»	»	1862	88	7,124
1869	304	14,600	1865	34	1,103	1865	102	5,357

[1] En y comprenant les écoles privées.

Il faut y ajouter les écoles privées, dont le nombre n'est pas sans importance : en 1864 les écoles du gouvernement s'élevaient dans la Nouvelle-Galles à 1,024 contre 453 écoles privées, avec 9,684 enfants; ces dernières, en 1865, arrivaient dans le Queensland à 65 ayant 2,408 enfants, et la même année, dans Victoria, à 380 ayant 10,757 enfants. Cependant, malgré leur grand nombre, par suite de la position spéciale des colonies, elles ne satisfont pas aux besoins. La plus grande partie de la jeunesse de l'Australie n'a pas la moindre éducation. Dans

les colonies mêmes, on se plaint généralement que l'instruction soit moins répandue qu'elle ne devrait l'être; dans la Nouvelle-Galles, en 1862, 54 p. 0/0 de la jeunesse fréquentaient les écoles, et le nombre était encore moindre dans la province de Victoria.

Outre ces écoles populaires, les colonies les plus avancées ont des *écoles de grammaire* correspondant à nos gymnases, et deux universités établies sur le modèle de celles d'Angleterre; l'une fut établie à Sydney en 1851, l'autre à Melbourne en 1856.

On ne doit pas s'attendre à ce qu'une population occupée surtout de son développement matériel, comme l'est celle des colonies australiennes, puisse porter un grand intérêt aux choses de l'esprit; et cependant il faut reconnaître que l'intérêt intellectuel n'a pas été complétement négligé. Le temps n'est plus où, comme on l'a vu il y a quarante ans, un individu qui voulait établir un théâtre, se servit de la partie supérieure d'un moulin à vent. Dans les grandes villes, on trouve tous les arts qui ornent l'existence de l'homme bien élevé; les chanteurs et les acteurs d'Europe commencent à connaître le chemin de l'Australie. La littérature tend à s'y développer; toutes les grandes villes ont des jonrnaux bien rédigés (l'Australie méridionale et Victoria possèdent des journaux allemands); ces journaux ont même de l'intérêt pour la science, car il est d'usage d'y publier les relations des voyageurs partant pour des expéditions dans l'intérieur. Les quatre provinces les plus avancées ont des institutions scientifiques, mais aucune n'a l'importance de la Société royale des sciences de Melbourne, dont les annales ont une véritable valeur.

Traduit de l'allemand par DOMÉZON,
Capitaine de frégate.

(*A suivre.*)

Le commerce de Baltimore[1]. — Le port de Baltimore, mis en communication rapide, par des chemins de fer, avec Chicago, Cincinnati, Saint-Louis et Louisville, voit son commerce reprendre chaque jour son ancienne activité; de plus, l'étude du creusement de son port, dont le peu de profondeur actuelle des eaux ne peut donner accès qu'à des navires d'un tirant d'eau de 18 à 20 pieds, et le projet de communication d'un port extérieur feront de Baltimore, quand ils auront reçu leur exécution complète, une rivale dangereuse pour

[1] M. le comte de Montcabrier, agent vice-consul.

le commerce de New-York. Sa position centrale lui assure d'établir avec ce dernier port, une concurrence sérieuse pour le commerce étranger. Ses compagnies de bateaux à vapeur le *German Lloyd* et la compagnie *Allen* prouvent le développement de son commerce. En effet, la première de ces deux compagnies a un service de vapeur bimensuel entre le port et Brême par Southampton; et la compagnie Allen va aussi doubler sa ligne mensuelle entre Baltimore et Liverpool, par Norfolk et Halifax.

Importations. Leur chiffre, qui était en 1865 de 6,000,000 de tonneaux, s'élevait en 1870 à 19,000,000 de tonneaux, et en 1871 à 25,000,000 de tonneaux.

Exportations. De 6,000,000 de tonneaux exportés en 1865, ce chiffre s'élevait successivement, en 1870, à 12,000,000 de tonneaux et à 18,000,000 de tonneaux en 1871. J. Aubert.

Le commerce de la Nouvelle-Orléans[1]. — La Louisiane comprend un aréa de 46,000 milles carrés environ dont un tiers de terres marécageuses, et encore ces dernières peuvent être utilisées pour la culture du riz; dans le S.-O., elle est remarquable par ses immenses prairies et ses nombreux troupeaux; dans le N.-O., elle est montagneuse et possède, à côté de fermes importantes, de belles et vastes forêts remplies d'arbres de haute futaie (pin, chêne vert, noyer hickory, etc.)

Les cultures les plus productives qu'on confie à son sol sont : le coton, le maïs, le froment, le seigle, l'orge, les légumes de toutes espèces, diverses variétés de la vigne, la canne à sucre, le tabac, l'indigo, l'oranger, le citronnier; les figuiers y réussissent parfaitement ainsi que beaucoup d'arbres à fruit.

Un changement notable s'est effectué dans l'étendue des exploitations en Louisiane, de 1860 à 1870. Durant la première de ces deux périodes, il existait 17,328 fermes ou plantations; on en comptait, il y a deux ans, 28,481. En 1860, 6,500 fermes avaient plus de 100 acres et 2,848 fermes moins de 20 acres; en 1870, il y a plus de 11,000 fermes en dessous de 20 acres et le travail de subdivision est en progrès.

En 1870, la culture du coton produisit 350 balles, soit 36,000,000 de dollars; celle de la canne à sucre 80,700 hogsheads de sucre et 4,585,000 gallons de mélasses, soit 12,000,000 de dollars.

---

[1] M. Pierret, consul.

La région de la rivière Rouge est des plus productives et a envoyé à la Nouvelle-Orléans, en 1870, 250,000 balles de coton valant 12,000,000 de dollars; 10,000 hogsheads de sucre et 20,000 barils de mélasses valant 1,350,000 dollars, plus une quantité de riz et de bestiaux, soit au total une valeur de 15,000,000 de dollars de marchandises. Les négociants orléanais y exportèrent en produits manufacturés une somme à peu près égale.

Importations et exportations. — Le commerce général de la Nouvelle-Orléans, qui tend à s'accroître d'année en année, n'a pas suivi, pendant la période 1871-1872, une marche progressive.

La valeur des expéditions de coton et de sucre faites à destination de la Nouvelle-Orléans peut s'estimer à 107,000,000 de dollars, chiffre inférieur de 8,000,000 de dollars à celui de la campagne 1870-1871. Le produit total de toutes les marchandises reçues de l'intérieur est évalué, pour 1871-72, à 165,000,000 de dollars contre 180,000,000 en 1870-71.

Les importations faites en 1871-72 de la Nouvelle-Orléans vers les divers marchés étrangers se sont élevées à 90,802,849 dollars, contre 93,953,081 dollars en 1870-71. La France a reçu de cette provenance pour 14,060,417 dollars de marchandises. Du 30 juin 1872 au 31 mars 1873 elles ont atteint à 76,980,140 dollars.

Le chiffre des importations faites de l'étranger à la Nouvelle-Orléans, en 1871-72, est de 18,773,839 dollars, soit inférieur à celui de 1870-71, (19,427,238), mais dépassant de beaucoup ceux des années antérieures. Les importations de France s'élevaient à 1,749,672 dollars. Les chiffres de la campagne 1872-73 sont supérieurs de 35 p. 0/0 à ceux de l'année précédente, soit 4,159,903 dollars en plus à l'importation étrangère.

Coton. — Les recettes générales de coton à la Nouvelle-Orléans en 1872 (non compris les déchets, échantillons, etc.), se sont élevées à 940,961 balles, les exportations à 1,085,320 balles, et les ventes sur place à 989,265 balles. Le total des exportations pour la France a été de 140,666 balles contre 119,171 balles en 1870-71. Ces recettes présentent relativement à 1870-71 un décroissement de 35 p. 0/0, par suite de la non-réussite de la récolte dans la vallée du Mississipi.

En 1872-73, la production du coton, dans les États du Sud de l'Union, a été plus forte que durant aucune des années qui ont suivi la guerre de sécession, sauf toutefois l'année 1870-71 entièrement exception-

nelle. 1,300,958 balles de coton qui ont rapporté 116,168,472 dollars ont été vendues à la Nouvelle-Orléans, du 31 août 1872 au 31 août 1873. La proportion des cotons poussiéreux a été très-forte en 1872-73. Ce fait regrettable résulte entièrement de la négligence des cultivateurs et de l'imperfection des *gin mills* employés dans les campagnes.

Sucres. — La consommation de cet article réclame, vu son développement, un supplément de 160,000 tonnes. Elle fut, pour les États-Unis, durant l'année 1871, de 663,314 tonnes. Sur ce chiffre, 553,714 tonnes, soit 85 p. 0/0, vinrent de l'étranger, et 100,000 tonnes, soit 15 p. 0/0 furent produites dans le pays. La récolte moyenne de la Louisiane est de 65,000 tonnes.

L'année commença avec un stock assez limité ; le *fair* valait 11 cents, le *fally fair* 11 cents 3/4, il se faisait peu d'affaires; le rendement fut de 130,000 hogsheads environ.

Les bénéfices résultant de cette branche d'industrie sont pour le moment peu rémunératifs. Pour que le planteur louisianais réalise un gain, il faut que le cours du marché du sucre soit au moins à 10 cents la livre.

Le produit général des plantations des diverses paroisses louisianaises a été en 1871-72 de 128,461 hogsheads dont 110,708 de sucres bruns obtenus à l'aide de l'ancienne méthode et 17,753 hogsheads de sucres raffinés et clarifiés, y compris les n°s 1, 2 et 3. Le poids total de la récolte de 1871-72 a été de 146,906,125 livres environ contre 168,878,592 livres en 1870-71. De plus, ces plantations ont produit en 1871-72, 10,019,958 gallons de mélasses contre 10,281,419 gallons en 1870-71.

Les planteurs louisianais n'ont pas à se louer des résultats de la campagne de 1872-73. La récolte du sucre de cannes n'a pas produit plus de 108,520 boucauts pesant 125,346,493 livres, dont 93,859 boucauts de sucre brut et 14,661 boucauts de sucres raffinés et clarifiés. L'année 1872-73 a été désastreuse pour la plupart des importateurs, tant en Europe qu'aux États-Unis. L'excédant de production du sucre de betteraves, excédant évalué à 250,000 tonnes, l'abondance des récoltes au Brésil et à Cuba ont tellement réagi sur le prix du sucre qu'ils ont presque tous fait des pertes.

La moyenne des prix auxquels s'est vendue la récolte est estimée à 8 cents. Elle s'élevait à 8 cents 1/2 en 1871-72, à 10 cents 1/2 en 1869-70 et à 12 cents 1/4 en 1868-69.

La Louisiane a produit en 1872-73, environ 8,988,000 gallons de mélasses, soit 2,000,000 de moins qu'en 1871-72. La Nouvelle-Orléans a reçu 39,000 barils de sirops, 6,010 tierçons et 410 barils de mélasses qui ont été vendus sur place.

Les exportations de sucre de la Nouvelle-Orléans se sont élevées en 1871-72, à 22,515 hogsheads 6,719 bbls contre 20,506 hogsheads. 5,447 bbls en 1870-71.

Tabacs. — La demande pour exportations du tabac en feuilles a été très-active. Le stock de 1871-72 s'élevait à 4,434 hogsheads, contre 8,782 hogsheads en 1870-71. Le total des exportations de l'année 1871-72, s'est élevé au chiffre de 22,582 hogsheads contre 26,713 hogsheads en 1870-71 ; celui des importations à 27,425 hogsheads, contre 23,801 en 1870-71. Les recettes perçues sur le tabac à la Nouvelle-Orléans ont dépassé, en 1872-73, celles qui y ont été faites durant aucune des années antérieures, au moins depuis la guerre de la sécession. Le stock existant, au 1er septembre 1872, montait à 8,506 boucauts. On reçut, à partir de cette époque jusqu'à la fin d'août 1873, 30,182 boucauts. On avait donc à disposer, en 1872-73, de 38,688 boucauts. Sur cette quantité, on a expédié au dehors 19,989 boucauts et vendu en ville aux consommateurs 1,347 boucauts. A la fin de novembre 1873, les ventes s'élevaient, pour la nouvelle année commerciale, à 6,508 boucauts, sans compter une consommation locale de 338 boucauts. Le stock était alors de 10,914 boucauts, contre 7,704 boucauts à la même date, en 1872.

Cafés. — L'année commerciale 1871-72 a été remarquable, relativement aux affaires en café. Les importations à la Nouvelle-Orléans, se sont élevées à 152,178 sacs. 2,183 hogsheads de café figurent sur le tableau des exportations à destination de France.

En 1872-73, la Nouvelle-Orléans a reçu 58,265 sacs de cafés de plus qu'en 1871-72. Le chiffre des importations faites du Brésil vers ce port pendant cette période, indique un accroissement de 25 p.0/0. Il y est arrivé, venant de Rio de Janeiro, 190,443 sacs de café.

Provisions. — Les recettes de viande de porc (bacon) se sont considérablement accrues en 1871-72 à la Nouvelle-Orléans, et s'élèvent à 39,675 hogsheads, contre 28,642 hogsheads l'année précédente. Les exportations présentent également une augmentation réelle, leur montant en csks étant pour 1871-72 de 13,601, contre 39,944 en 1870-71.

En 1872-73, cette industrie continue à prospérer ; 5,456,004 porcs ont été abattus, et il y a excédant, sur les chiffres de la saison antérieure, de 13 p. 0/0 sur le nombre des animaux tués et de 15 1/2 p. 0/0 sur leur poids. Le rendement net de la production, pendant cette dernière période, s'élève à 1,263,655,084 livres de viande et à 218,655,238 livres de lard. Les exportations continuent de même à prendre de l'extension. On a expédié vers l'étranger, en 1872-73, 303,327 tonnes de viande et de lard.

Farine. — La récolte de froment faite en 1871 aux États-Unis, a été évaluée par le bureau d'agriculture à 230,732,500 boisseaux. Le rendement des blés d'hiver a été plus important que celui de l'année précédente, mais celui des blés de printemps a laissé à désirer, et fut de qualité inférieure.

L'exportation pour la France s'est élevée à 2,039 bbls. En 1872-73, la récolte, qui a été assez abondante aux États - Unis, peut être évaluée à 250 millions de boisseaux. Toutefois, en ce qui concerne le commerce spécial de la Nouvelle-Orléans, les recettes, les exportations et la consommation sont restées à peu près aux mêmes chiffres qu'en 1871-72. On n'a expédié de ce port vers l'Europe, que 8,274 barils de froment.

Maïs. — La récolte du maïs dans les États de l'Ouest, en 1871, a été très-considérable, mais il n'en a pas été de même dans les États du Sud. Le bureau d'agriculture a estimé le produit total de cette récolte pour toutes les sections de l'Union à 991,898,000 boisseaux. A la Nouvelle-Orléans, il a dépassé, en 1871-72, de 40 p. 0/0 le produit de 1870-71.

Le prix moyen du sack corn, par boisseau, à la Nouvelle-Orléans, en 1871-72, a été en septembre de 75 1/2 cts, en décembre de 80 3/4 cts, en février de 78 1/2 cts, en juin de 71 1/2 cts, en août de 60 cents.

En 1871-72, 600 sacs de maïs ont été expédiés à destination de la France. On a reçu de la Nouvelle-Orléans, durant l'année 1872-73, 1,384,127 sacs de maïs. Depuis le 1er septembre 1873, jusqu'au 20 décembre de la même année, il a été importé 174,199 sacs de maïs. Le maïs en sacs se vendait en moyenne, en septembre 1872, à 60 cts le boisseau ; vers la fin d'août 1873, il était coté à 70 cts.

Semences de cotonniers, tourteaux.— On ne reçut que 30,000 tonnes de semences de cotonniers à la Nouvelle-Orléans durant l'année

commerciale, ou à peu près la moitié de la quantité requise pour les moulins locaux. On a exporté pendant cette période, 21,788 barils d'huile, dont 8,374 barils pour l'Europe. On a expédié 192,532 sacs de tourteaux, dont 40,344 sacs vers le Nord des États-Unis, et 152,188 vers l'Europe.

Le prix des huiles et des tourteaux a été en général assez bas.

Tissus de laine. — Les États-Unis reçoivent annuellement des principaux centres manufacturiers une quantité toujours croissante de tissus de laine. En 1872, il en a été apporté 43,374,140 $, contre 40,799,291 $ en 1871, et 32,086,748 $ en 1870. Ces tissus sont très-recherchés, surtout les alpagas noirs, les orléans, les mohairs lustrés et les casimirs anglais de moyenne qualité.

Pétrole. — Le rendement total, en 1872, comprend 6,539,103 barils de 43 gallons, soit en moyenne une recette journalière de 17,915 barils, contre 15,800 en 1871, ce qui donne une balance, en ce qui concerne la production par jour, de 2,115 barils, et un accroissement total de 771,975 barils en faveur de 1872.

Bois. — Ce commerce est des plus actifs. Si la demande concernant cet article continue à augmenter dans les proportions qu'elle a suivies jusqu'ici, elle absorbera bientôt annuellement pour plus de 200,000,000 de dollars de bois scié, soit le produit de dix millions d'acres de terre.

La quantité de bois de construction exporté, pins jaunes, rouges et à trochets, atteint annuellement un chiffre assez considérable. Les armateurs anglais ont le monopole de ce commerce.

Du 1er septembre 1872 aux premiers jours de janvier 1873, on a exporté vers les ports d'Europe 1,155,538 douves, contre 489,341 en 1871-72, durant la même période. La France est entrée dans ces chiffres, en 1872, pour 185,694, et en 1871, pour 87,121 douves.

Riz. — On a récolté dans la Louisiane, en 1872-73, 52,206 barils de riz de 230 livres chacun. En 1871-72, le rendement annuel ne produisit que 30,000 barils. Indépendamment de la récolte louisianaise, le marché de la Nouvelle-Orléans a reçu 2,800 tierçons de riz de la Caroline, qui ont été vendus avantageusement. On a tenté, mais sans beaucoup de succès, d'importer à la Nouvelle-Orléans du riz des Indes. Près de 16,000 sacs de riz de cette provenance ont été présentés sur place et ne se sont écoulés que très-difficilement.

Avoines. — La Nouvelle-Orléans a reçu 559,513 sacs d'avoines en

1872-73, jusqu'au 1er septembre. 179 sacs ont été expédiés en Europe à destination de Liverpool. Les prix de l'article ont été inférieurs à ceux qu'on obtenait en 1871-72.

Son. — Ce produit a été vendu à très-bas prix en 1872-73. Les importations ont été considérables, et comprennent un total de 191,830 sacs jusqu'en septembre 1873, et de 31,168 sacs à partir de cette date jusqu'à la mi-décembre.

Whisk. — Les recettes en ce qui concerne cet article, indiquent une réduction considérable, due à la concurrence faite par les distilleries locales au produit du dehors. On compte actuellement trois distilleries à la Nouvelle-Orléans, d'une capacité de 5,025 gallons par jour, et consommant 1,675 boisseaux de maïs, de seigle et d'orge. Elles ont produit en dix mois, 810,804 gallons de liqueurs.

J. Aubert.

Le commerce de Galveston. — Le principal produit du Texas est le coton, qui pour la qualité occupe le premier rang entre les provenances des États-Unis. Le total de la récolte en 1872, est estimé à 350,000 balles. On s'occupe activement dans cette contrée, de l'installation des nombreuses voies ferrées ; il y a tout lieu d'espérer que leur fonctionnement amènera l'exploitation de ses richesses minérales.

La valeur totale des importations a été, en 1872, de 450,000 dollars plus élevée que celle de l'année précédente. Par contre, la valeur des exportations montre une diminution de 4 millions de dollars sur l'année 1871, ce qu'il faut attribuer à un déficit de la récolte de coton dont le chiffre avait diminué d'un tiers.

Le nombre des bâtiments entrés est de 49 plus élevé que celui de l'année passée.

Le Texas ne possède pas encore d'industrie locale, car les filatures de laine et de coton qu'on a fondées n'ont pas donné de résultats encourageants.

J. Aubert.

Moyen rapide d'évaluer la distance en mer du navire à un objet à l'horizon. — Sous ce titre, la *Revue* a publié dans la livraison d'avril 1873, un article de M. le capitaine de vaissseau, F. L. Roux, qui nous prie d'insérer les *errata* suivants. Le premier s'applique à la page 151, colonne 60°, et le second à la page 155, colonne 60°.

TABLEAU

ANGLE formé par la route et le 2e relèvement.	ANGLE FORMÉ PAR LA DIRECTION DE LA ROUTE ET DU 1er RELÈVEMENT.				ANGLE formé par la route et le 2e relèvement.	ANGLE FORMÉ PAR LA DIRECTION DE LA ROUTE ET DU 1er RELÈVEMENT.			
		60°					60°		
		D.	PP.				D.	PP.	
85°		2,049	2,041		25		»	»	
87		1,904	1,905		27		»	»	
89		1,786	1,786		29		»	»	
91		1,631	1,081		31		»	»	
93		1,590	1,588		33		»	»	
95		1,510	1,539		35		»	»	
97		1,456	1,445		37		»	»	
99		1,376	1,359		39		»	»	
101		1,320	1,296		41		»	»	
103		1,270	1,236		43		»	»	
105		1,225	1,183		45		»	»	
107		1,1815	1,133		47		»	»	
109		1,1475	1,0815		49		»	»	
111		1,114	1,040		51		»	»	
113		1,084	0,9982		53		»	»	
115		1,057	0,9582		55		»	»	
117		1,033	0,9201		57		»	»	
119		1,010	0,8836		59		»	»	
121		0,9902	0,8487		61		»	»	
123		0,9720	0,8152		63		»	»	
125		0,9555	0,7828		65		9,937	9,006	
127		0,9409	0,7514		67		7,105	6,541	
129		0,9276	0,7209		69		5,536	5,160	
131		0,9159	0,6912		71		4,539	4,291	
133		0,9056	0,6623		73		3,850	3,682	
135		0,8966	0,634		75		3,346	3,232	
137		0,8888	0,6061		77		2,963	2,886	
139		0,88225	0,5788		79		2,660	2,615	
141		0,8768	0,5515		81		2,411	2,387	
143		0,8725	0,5251		83		2,216	2,200	
145		0,8693	0,4986		»		»	»	
147		0,8672	0,4723		»		»	»	
149		0,86615	0,4461		»		»	»	
151		0,86615	0,4199		»		»	»	
153		0,8672	0,3937		»		»	»	

Travaux adressés à la Revue maritime et coloniale.

(Mois de mars-avril.)

926. Note sur l'embarquement des nouvelles pièces à bord des bâtiments cuirassés, par M. C. CATTELOUP, enseigne de vaisseau.
(Port de Cherbourg.)

927. Compte rendu de *Taquelung und Ankerkunde*, par des officiers de la marine autrichienne, par M. DOMÉZON, capitaine de frégate.
(Port de Toulon.)

928-930. Du tirant d'eau en charge des bâtiments à vapeur. — De la surcharge des bâtiments à vapeur. — Etude des diverses propositions faites pour fixer le tirant d'eau en charge des navires ; extraits des *Transactions of the Institution of naval architects*, par M. NOUET, ingénieur de la marine.
(Port de Brest.)

931. La guerre des Ashantis, par M. P. CAVE, lieutenant de vaisseau.
(Paris.)

932. Les explorations de l'Afrique centrale, par M. A. ROUSSIN, sous-commissaire de la marine. *(Port de Brest.)*

933. La *Devastation;* traduction de l'anglais. *(Paris.)*

934-938. Petit bateau rapide à vapeur, américain. — Rapport du chef mécanicien de la marine des Etats-Unis. — Construction de navires pour la marine militaire des Etats-Unis. — Machine de la frégate russe *Amiral-Général*. — La métaline. *(Port de Lorient.)*

939-940. De l'administration supérieure maritime de l'empire d'Allemagne, et en particulier du bureau central des marins. — Le service dans la marine ; traductions de la *Hansa*, par M. BIDEAU, inspecteur adjoint de la marine. *(Port de Lorient.)*

941. — Le service météorologique aux États-Unis ; analyse d'un document américain, par M. MAYET, lieutenant de vaisseau.
(Port de Cherbourg.)

942. — L'*Inflexible*, navire cuirassé anglais à tourelles ; analyse par M. DISLÈRE, sous-ingénieur de la marine. *(Paris.)*

943-944. Nouveau genre de propulseur. Hélice Browne. — Etat sommaire du mouvement commercial aux chantiers de la Clyde ; traductions de l'anglais par M. J. LECOMPTE, enseigne de vaisseau.
(A bord de l'Orénoque.*)*

945. Méthode pour déterminer la force et la direction du vent lorsqu'on connaît la vitesse et le cap du navire ; traduction de l'italien par M. C. RIHOUET, enseigne de vaisseau. *(A bord de* l'Orénoque.*)*

946. La mission anglaise chargée de l'instruction des officiers de la marine du Japon. (*Yokohama.*)

947. Compte rendu des travaux de la commission de l'exposition permanente des colonies. (*Paris.*)

Publications nouvelles du Dépôt de la marine.

(*Paris*, *Challamel aîné*, 30, *rue des Boulangers*.)

CARTES NOUVELLES.

N° 3198. Plan de la baie d'Ikéda, Japon, mer Intérieure (Seto-Uchi) Harima-Nada. — *N*° 3214. Baie du Grand-Ilet (île Sainte-Lucie, Antilles). — *N*° 3216. Côte Nord de Sumatra, entre la tête d'Achem et la pointe Diamond. — *N*° 3222. Baie de Porto-Santo. — *N*° 3229. Port Endermo (île Yesso, Japon). — *N*° 3230. Mouillage d'Oterranai (île Yesso, Japon). — *N*° 3237. Golfe de Cambay (côte Ouest de l'Hindoustan). — *N*° 3246. Tracé d'une excursion dans le Tonquin. — *N*° 3252. Entrée de Agi-Kawa, rivière de Oösaka, Japon (mer Intérieure). — *N*° 3253. Entrée du Kitsu-Gawa, port de Sakai, Japon (mer Intérieure). — *N*° 3254. Baie de Narrcenda et rivière Luza. Côte Ouest de Madagascar. — *N*° 3262. Rivière Makumba. Côte N.-O. de Madagascar. — *N*° 3263. Port Mazambo. Côte N.-O. de Madagascar. — *N*° 3264. Rivière Boteler. Côte N.-O. de Madagascar. — *N*° 3271. Baie Boyanna. Côte Ouest de Madagascar. — *N*° 3272. Détroit de la Sonde et archipel des Mille Iles. — *N*° 3118. Nouvelle-Ecosse : de l'île Sambro au cap Sable. — *N*° 3205. Mouillage de Nemoro. Côte Est de Yesso, Japon. — *N*° 3215. Côte Ouest de l'Hindoustan, partie comprise entre Mehim et le golfe de Cambay, bancs Malacca. — *N*° 3234. Carte particulière de la côte septentrionale d'Afrique, 4e feuille, partie comprise entre la pointe Kef-el-Asfer et le cap Ténès. — *N*° 3261. Plan du port d'Utchi-No-Umi (île Shozu-Sima), Japon, mer Intérieure. — *N*° 3276. Croquis du havre Pollok-Lindanao.

CARTES CORRIGÉES.

N° 273. Plan du port de Pola. — *N*° 453. Plan de la baie et du port de Camraigne. — *N*° 1205. Carte des îles Seychelles. — *N*° 1215. Plan du golfe de la Spezia (côtes d'Italie, duché de Gênes). — *N*° 1252. Carte du passage de Carimata. — *N*° 1799. Banc et île Latham. Baie Almeida, récifs Mancabala et Indujo. Havre Ibo ; rivière Monghow ; rivière Lindy (côtes orientales d'Afrique). — *N*° 1803. Rivière Quillimane ; bouche Nord du Zambesi ; rivière Inhambane (côte orientale d'Afrique). — *N*° 2127. Mer Rouge, 3e feuille. — *N*° 2139. Carte de l'Amérique septentrionale (côte orientale), partie comprise entre New-York et le cap de la Floride. — *N*° 2612. Carte particulière des côtes du Brésil, partie comprise entre le cap Santa-Marta et Itapacaroya. — *N*° 3074. Plan de la baie de Suez. — *N*° 979. Carte particulière des côtes de France (département du Var), partie comprise entre la presqu'île de Giens et le Bec-de-l'Aigle. — *N*° 982. Plan de

l'île Saint-Pierre (côte méridionale de Terre-Neuve). — *N°* 1010. Plan des environs de la Ciotat, de Cassis et de Port-Mion (département des Bouches-du-Rhône). — *N°* 1203. Mouillage à l'entrée de la baie de Samana (île Haïti ou Saint-Domingue). — *N°* 1218. Carte particulière des côtes de France et d'Espagne (département des Pyrénées-Orientales Catalogne), partie comprise entre Canet et le cap de Creux. — *N°*. 1253. (Annexe). Carte des détroits de Banca et de Gaspar. — *N°* 1514. Carte du Kattégat. — *N°* 2128. Mer Rouge, 2e feuille. — *N°* 2218. Angleterre, partie S.-O. du cap Lizard à Trevose-Head, îles Scilly. — *N°* 2352. Mer Adriatique, côte orientale, du port Quieto à l'île Asinello (golfe de Quarnero). — *N°* 2365. Côtes orientales de la Chine, partie comprise entre les îles Lamock et Hong-Kong. — *N°* 2367. Carte de la mer du Nord et des côtes des Iles Britanniques. — *N°* 2617. Ports et mouillages dans les îles Philippines. Baie Nin et port Mandao ou Alag. Port Barreras ou Lanang. Port de Palanoc. Port de Cataingan (île Masbate).

INSTRUCTION NAUTIQUE.

Liste des bâtiments de la marine française, guerre et commerce. Janvier 1874.

COMPTES RENDUS ANALYTIQUES.

De la navigation à vapeur, de son avenir et de la plus urgente amélioration qu'elle réclame, par M. P. Boyer, Paris, imp. Kugelmann, 1874, in-4°.

Sous ce titre, M. P. Boyer a publié une brochure dans laquelle il signale « les améliorations que réclament les *condenseurs à sec* ou *à surface* employés dans la navigation. » Nous empruntons à ce travail les passages qui nous ont paru le plus propres à faire connaître les idées de l'auteur.

« Le seul moyen d'obtenir une condensation instantanée, rapide en quelque sorte comme l'éclair, dit M. Boyer, c'est la *détente* de la vapeur, comprise et pratiquée comme je vais l'expliquer.

« La vapeur, en pénétrant dans le condenseur, se détend comme le ferait un ressort comprimé ; elle perd une partie de sa puissance élastique et, avec elle, une portion égale de sa pression et de sa chaleur.

Jusqu'à ce jour, la *détente* de la vapeur n'a été employée que comme moyen d'économiser le combustible. L'emploi que j'en veux faire est tout différent. J'entends, par cette expression, la PERTE de chaleur et de pression que la vapeur, séparée de l'eau qui l'a produite, éprouve quand elle se *détend* tout à coup dans un vase hermétiquement clos, suffisamment froid et d'une capacité proportionnée à l'abaissement de température qu'on veut obtenir. Ainsi comprise, la *détente* de la vapeur aura nécessairement pour effet immédiat de faire éprouver à la vapeur un abaissement ou perte de chaleur considérable. De vapeur, elle redeviendra instantanément à 82°, ce qu'elle était avant, c'est-à-dire eau.

Mais, si le principe de la condensation de la vapeur par la *détente* ne peut faire doute, sa mise en pratique est-elle possible? Peut-on l'employer industriellement? Deux objections se présentent, heureusement plus spécieuses que réelles, ainsi que je vais le démontrer.

Première objection. — La vapeur, détendue à 82°, aura un volume énorme, et, par conséquent, le condenseur destiné à la recevoir devra avoir également un volume énorme qui rendra sinon impossible, du moins très-difficile, son installation à bord d'un bâtiment à vapeur. Voyons ce que cette objection a de fondé.

Le volume de vapeur dépensée par coup simple de piston se calcule par la formule $\frac{''D^2}{4}$ ou $0{,}785 \times D^2 \times C' \times d$.

Or, on sait que le diamètre $''D^2$ est égal à 13,266c. c. ; que C' (le 1/3 de la course) est égal à 0,50 et $d =$ à 2k368. On aura donc D = 13,266 × C' 0,50 = 6mc633.

Ce volume, multiplié par la densité *d*, qui est de 2k568 à 5 atmosphères, donne, comme poids de la vapeur dépensée par coup simple de piston, 17k033,544 soit en nombres ronds 17 k. 034.

Ce poids, multiplié à son tour par le volume relatif de la vapeur à 82°, est de 55 006 litres. La capacité des cylindres condenseurs devra donc être égale à ce volume et même quelque peu supérieure. Il me faudra 16 cylindres, qui devront avoir chacun un diamètre de 1m22 et une longueur de 3m, ce qui donne : *solidité* = 0,7854 × (1m22)² × 3 = 3mc506 litres en nombres ronds, soit pour les 16 cylindres 56mc096 litres. Quinze de ces cylindres, placés sur une même ligne horizontale et distancés les uns des autres de dix centimètres, forment un rectangle de 21m12 × 3 = 63mc36 de superficie ; soit pour deux condenseurs 126mc72. Or, l'appareil évaporatoire du *Napoléon III* occupe 1,436mc7771, non compris les deux machines, les bâches et les deux condenseurs, qui mesurent chacun 20 mètres cubes, et, comme dans mon système de condensation il ne faudra plus que quatre chaudières au lieu de huit, et qu'une seule machine à vapeur avec deux cylindres, il s'ensuit néces-

sairement que l'espace occupé par mes condenseurs sera bien moindre, et que leur installation à bord d'un bâtiment ne présentera aucune difficulté, puisqu'en définitive il y aura plutôt gain que perte d'espace.

Deuxième objection. — La vapeur *détendue* à 82° aura encore une force élastique considérable; la contre-pression sera de 0,516 et le vide ne dépassera pas, par conséquent, 0,38 de mercure, vide tout à fait insuffisant.—Si la vapeur condensée à 82° devait séjourner, ne fût-ce qu'une seconde, dans les cylindres condenseurs, l'objection serait sérieuse. Mais il n'en sera pas ainsi. J'ai prévu la difficulté et j'y ai pourvu comme je l'expliquerai plus loin.

Ce premier obstacle vaincu, j'ai dû me rendre compte de la quantité de chaleur transmise aux cylindres condenseurs, dans un temps donné, par la vapeur *détendue*, et déterminer ensuite la perte de chaleur qu'ils éprouveraient à leur tour, dans le même laps de temps, par mètre carré de surface.

La quantité de chaleur totale *perdue* ou *gagnée*, dans un temps donné, par un cylindre en tôle de faible épaisseur, placé dans une enceinte dont la température est différente de celle qu'il a, est de 4 calories 86 par mètre carré de surface. Pour calculer cette perte, il faut donc multiplier le coefficient 4,86 par la surface du cylindre et par le temps écoulé; puis, pour tenir compte de la différence des températures, faire usage de la loi approximative de Newton, qui est exacte tant que la différence entre les températures ne dépasse pas 30°. Lorsqu'elle est plus élevée, on peut encore se servir de cette loi en faisant subir au coefficient une correction de lui-même, qui, pour une différence de 60°, est de 0,40.

D'après ces données, quelle sera la perte de chaleur qu'éprouvera chaque cylindre condenseur; calculons d'abord sa surface en mètres carrés. On vient de voir que le diamètre de chaque cylindre est de 1m22 sur une longueur de 3m, non compris les 2 calottes des bouts. On a donc :

Surface convexe 1m22 × 3,1416 × 3m =.......	11mc49	13mc40
Surface de l'une seulement des 2 calottes, le rayon étant égal à la moitié du diamètre.......	1 91	

D'un autre côté, la température de la vapeur, en entrant dans les cylindres de la machine, est de 153°; en s'échappant, après avoir produit son effet, sa température ne sera tout au plus que de 150; mais afin d'aller au-devant de toute objection, je veux bien admettre qu'elle n'ait perdu que 1°. Comme en se détendant à 82° elle n'aura plus évidemment que cette même température, la perte de chaleur qu'elle éprouvera sera de 152 − 82 = 70° ou calories, qu'elle transmettra aux cylindres condenseurs, qui ont chacun une *surface* de 13m40. Cette surface, multipliée par le coefficient 4,86 d'après la règle ci-dessus posée, donne 65 cal. 12, qui × par 41 (nombre de coups simples de piston par 1') = 2,669 cal. 92. Considérons maintenant comme milieu ambiant la nappe d'eau froide qui coule continuellement sur toute la surface de chaque cylindre condenseur, et supposons que la température de cette eau soit de 14°, la différence de température de chaque cylindre et celle de son milieu ambiant sera de 70 — 14 = 56. En appliquant la loi approximative de Newton, on aura 2669,92 × 56 = 14951,55, qui × par un coefficient de lui-même, c'est-à dire par 1,96, donne $\frac{29,305 \text{ cal.}}{41}$, soit 71 cal. 47 par coup simple de piston. Le nombre de calories *perdues* par la vapeur et *transmises* par elle aux cylindres condenseurs étant dans le même laps de temps de 71,47, on voit que la température moyenne des cylindres restera, à peu de chose près, constante à 0 degré, et que, par conséquent, rien ne s'opposera à une *détente* de 82°.

La question concernant l'échauffement des cylindres condenseurs par la transmission du calorique que la vapeur leur cédera en se *détendant*, étant ainsi résolue, il me reste à examiner celle de l'écoulement de l'eau condensée, conservant encore une température de 80 à 81 degrés.

Je l'ai dit, il faut que cet écoulement se fasse instantanément, d'un seul jet, avec la rapidité en quelque sorte que l'on viderait un verre d'un trait en jetant son contenu par la fenêtre. A cet effet, je donne à chaque cylindre condenseur une pente de 3 à 4 centimètres par mètre : la vapeur condensée, devenue eau chaude, s'écoule rapidement dans un cylindre placé en dessous et qui communique avec chaque cylindre condenseur, au moyen de tubes très-courts, mais d'un diamètre largement suffisant. Le fond de ce cylindre se termine en cône allongé, qui communique avec un autre récipient, que je désigne sous le nom de *collecteur alimentaire*, au moyen d'un tube approprié à sa destination. Vers le bas

de ce tube est placé un clapet *self-acting*, qui, sous la pression de l'eau, s'abaisse pour lui livrer passage, et se referme hermétiquement lorsque l'eau s'est écoulée. Toute communication se trouve dès lors interrompue de la manière la plus absolue entre le *collecteur-alimentaire* et les cylindres condenseurs ; aucune contre-pression n'est possible ; le vide, une fois établi, reste constant, rien ne pouvant l'altérer.

Pendant que la vapeur condensée s'écoule avec une rapidité instantanée, l'air qui s'en est séparé, et qui n'est pas condensable, se rend de son côté dans une chambre spéciale constamment refroidie, d'où il est aspiré par une petite pompe chargée, au moyen d'une disposition particulière du tube d'aspiration, d'aspirer en même temps les graisses et de les refouler au dehors. Ces graisses, ainsi réservées, peuvent être employées, soit à de nouvelles lubrifactions, soit à activer la combustion. Une seconde pompe, un peu plus forte que la première, mais dont le travail est facile, puise tout à la fois l'eau dans le bas du *collecteur alimentaire*, ainsi que les vapeurs surnageantes, et les refoule dans les chaudières.

Les explorations sous-marines, par Jules Girard. 1 vol. in-8°, 248 pages. Savy, éditeur, 1874 ; 116 gravures dans le texte.

Pendant ces dernières années, l'exploration des mers profondes a été l'objet de recherches qui ont ouvert une voie nouvelle à l'étude de la physique de la mer. On ne comprenait pas auparavant quelle importance il y avait pour la géographie à résoudre les grands problèmes hydrographiques des espaces inconnus du fond des mers. Il suffit au navigateur de connaître la configuration du sol sous-marin près des côtes ; pourvu qu'il puisse éviter le danger, atterrir avec sécurité, il lui importe peu, une fois qu'il est au large, qu'il se trouve telle profondeur ou qu'au-dessous du sillage du navire vivent des animaux dont la connaissance soit utile à l'interprétation des grandes questions géologiques Il était nécessaire qu'il se produisît un événement solennel, tel que la pose des câbles transatlantiques pour que l'attention fût éveillée. Depuis, les expéditions anglaises et américaines, qui ont obtenu un juste retentissement scientifique, ont éclairé la question d'un jour nouveau ; les nombreuses observations recueillies et les découvertes obtenues par les dragages et sondages, ont permis de pénétrer dans un monde inconnu.

M. Jules Girard a entrepris dans les *explorations sous-marines*, d'interpréter succinctement les découvertes les plus remarquables dues aux sondages et aux dragages en mer profonde, en les rapprochant des faits déjà acquis aux sciences géographiques et naturelles. Les études qui se rattachent au domaine des eaux sont dégagées de l'aridité et de la sécheresse de l'hydrographie, pour être présentées sous une forme plus facile à saisir par tous.

Cet ouvrage contient d'abord deux chapitres préliminaires sur l'historique des travaux exécutés et le matériel de sondage et d'investigation; ils exposent l'état des connaissances avant les recherches et les moyens usités dans la pratique des sondages et dragages. Il est ensuite divisé en quatre parties : 1° *Les caractères du sol sous-marin*, envisagés sous le rapport topologique et géographique ; 2° *La vie dans les profondeurs de la mer*, coup d'œil sur les organismes du fond, mis en parallèle avec ceux qui vivent à la surface; 3° *Les eaux*, leurs propriétés chimiques et les phénomènes physiques qui s'accomplissent au sein des océans; 4° *Les mers anciennes*, notions de géologie comparée, mettant en rapport les connaissances actuelles avec les découvertes provenant des sondages. Ces diverses parties contiennent les documents les plus récents, obtenus dans les explorations étrangères. Ils sont réunis systématiquement, dans une esquisse à grands traits des principaux caractères du fond de la mer.

Le peu qu'on sait sur ce sujet permet d'entrevoir que ces recherches nous réservent encore beaucoup de révélations précieuses Malheureusement, les sondages sont des opérations qui exigent de grands sacrifices, un outillage spécial, un navire uniquement affecté à ce travail et un personnel nombreux.

Les *Explorations sous-marines* sont accompagnées de 116 gravures intercalées dans le texte pour faciliter son intelligence. L'auteur n'a pas voulu laisser à une main étrangère le soin de l'interprétation des dessins, qu'il a mis lui-même sur bois.

Takelung und Ankerkunde, etc.— Le gréement et la manœuvre des Ancres, ouvrage publié sous la direction du baron de Sterneck, contre-amiral et commandant militaire du port de Pola, par une réunion d'officiers de la marine autrichienne. (Vienne, 1873). Texte et Atlas, 2 volumes.

Cet ouvrage, qui est évidemment dû à la plume d'hommes fort éclairés, pa-

rait destiné à l'instruction première des aspirants de la marine autrichienne, et seulement pour la partie qui regarde plutôt le matelot ou le sous-officier que l'officier lui-même. Cependant, les considérations théoriques n'y manquent pas complétement, mais peut-être n'ont-elles pas toujours l'exactitude nécessaire, et j'en donnerai plus loin un exemple; quant à la partie pratique, elle me paraît, au contraire, ne mériter que des éloges.

Le livre commence par la description des diverses espèces de cordages et d'agrès usités dans le service; d'abord, sous le rapport de la matière, il distingue les cordages en chanvre, les câbles-chaînes, les cordages en cuir pour drosses, et enfin les cordes en filin de Manille (ou abaca), usitées en Autriche, seulement pour les manœuvres courantes des bâtiments d'instruction.

De ces quatre classes, la première, qui est la plus importante, est l'objet d'une description très-détaillée, suivie de tous les travaux de matelotage que l'on peut avoir à faire subir aux cordes des diverses grosseurs.

Puis viennent successivement de longs développements sur les poulies de toute nature, chaumards, bittes, retours divers; sur les mâts, vergues, cornes, hunes, barres, bâtons de foc et de clinfoc, boute-hors, etc.; sur les palans, caudelettes, caliornes; un article, que je crois ne pas être tout à fait exact, traite spécialement de l'économie de force due à l'emploi de ces appareils; on trouve après cela d'amples détails sur la mise en place des bas mâts, soit au moyen de la machine à mâter, en bois ou en fer, que l'on trouve dans la plupart des ports, soit avec des bigues, et avec les seules ressources du bâtiment; les hunes, la basse carène, les mâts supérieurs et leur gréement, sont tour à tour décrits avec soin, et sont suivis d'un chapitre sur les voiles carrées, latines, ou auriques, chapitre dont la fin se compose de quelques pages sur les manches à vent, tentes, tauds, masques, etc. La première partie est terminée par quelques mots sur les retours les plus favorables, pour éviter le frottement des manœuvres courantes, et des détails sur la manière d'enverguer les voiles de toute espèce.

Ce traité élémentaire de gréement est suivi d'un appendice d'une soixantaine de pages sur la manœuvre des ancres; après avoir décrit les ancres de diverses espèces, les bouées, les chaînes et les câbles, il s'occupe des capons, traversières, mouilleurs, écubiers, gattes, puits à chaînes, stoppers, etc., puis enfin de la manœuvre des ancres dans les diverses circonstances.

L'ouvrage a pour complément quelques tableaux donnant, par grandeurs des bâtiments, les dimensions des cordages de toute sorte, leur poids, ceux que les ancres ont à supporter dans les épreuves, etc., etc.

Ces renseignements, trop incomplets sans doute pour remplacer un règlement d'armement, suffisent pour en donner une idée aux jeunes gens pour lesquels l'ouvrage est destiné.

J'ai dit plus haut que les considérations théoriques, assez rares, du reste, dans ce volume, n'étaient pas toujours parfaitement justes; je n'en veux pour preuve que l'article où il est traité de l'économie de force obtenue par l'usage des palans. (Je préviens que j'abrège beaucoup).

« La force P, nécessaire pour élever un poids q au moyen d'une corde passée dans une poulie fixe, doit être plus grande que Q et être égale à $q + fq$; f étant un coefficient destiné à représenter les frottements, la raideur de la corde, etc. Dans la pratique, on prend généralement $f = \frac{1}{3}$; au lieu donc de $P = Q$, on a $P = \frac{4}{3} Q$. Dans un système composé d'une poulie double fixe et d'une poulie simple mobile, au lieu de $p = \frac{Q}{3}$, on aurait de même, le nombre des cordons qui soutiennent Q étant de trois, $p = \frac{\frac{4}{3}Q}{3}$.

« Comme exemple, faisons le calcul du nombre d'hommes nécessaire pour hisser un canot à vapeur de 5 tx, au moyen de deux palans passés sur des pistolets. Chacun doit hisser 2 tx 1/2; il se compose d'une poulie triple fixe, et d'une poulie double mobile, ce qui fait 5 cordons, de sorte que la force à faire, en tenant compte du frottement, sera de $\frac{2,5}{5}(1 + 1/3) = 1200$ livres de Vienne (la livre de Vienne $= 0^k,56$). Chaque homme faisant une force de 30 *tb*, il faudra 40 hommes, et pour les deux palans, 80. »

Tel est le calcul détaillé dans l'ouvrage que j'analyse ici, je le crois faux d'un bout à l'autre. Mais sans entrer dans la discussion des bases mêmes du calcul, et en adoptant les données qu'il emploie, il est facile de voir l'erreur dans laquelle il est tombé. Supposons

donc qu'après chaque passage sur une poulie, la force à faire soit augmentée d'un tiers, et voyons ce qui en résultera :

Le dormant sur la poulie inférieure aura une tension inconnue t; le second cordon t' en aura une égale à $\frac{4}{3}t$; le troisième t'' sera égal à $\frac{4}{3}t'$; le quatrième t''' à $\frac{4}{3}t''$ et le dernier t^{iv} à $\frac{4}{3}t'''$. Il est aisé de voir que la somme des tentions, égale à Q, sera représentée par $t(1+\frac{4}{3}+\frac{16}{9}+\frac{64}{27}+\frac{256}{81}$ ou par $t\,\frac{811}{81}$; le dormant sera donc tendu par 250k environ, au lieu de 500 que l'on trouverait en faisant abstraction du frottement, etc. Partant de la valeur de t, on peut former le tableau suivant : $t = 250$k; $t' = 332$; $t'' = 443$; $t''' = 590$; $t^{iv} = 885$; dont la somme est de 2,500k. La dernière tension t^{iv} est donc de 885k = 1291 liv. de Vienne, au lieu de 1200 trouvées dans le calcul cité plus haut; et l'erreur serait encore plus grande si l'on tenait compte du dernier retour sur la poulie fixe, et de celui de la poulie coupée, nécessaire pour diriger le garant dans le sens de la quille.

Cette erreur est du reste la plus forte que j'aie remarquée dans l'ouvrage en question; elle est facile à corriger; et je suis convaincu que déjà, tel qu'il est, ce traité de gréement serait une très-bonne acquisition pour les bibliothèques des bâtiments. Je me permettrai cependant de faire une autre observation aux très-honorables rédacteurs de cet utile ouvrage, pour le cas où ils voudraient en préparer une seconde édition : Je crois qu'au lieu de réunir toutes les figures dans un Atlas séparé et composé de 69 planches, ils feraient bien d'intercaler isolément chaque figure dans le texte; c'est la méthode généralement suivie aujourd'hui, et elle a le très-grand avantage que les figures accompagnent nécessairement le texte, tandis qu'avec l'ancienne méthode, on ne les consulte jamais, à cause de l'ennui d'avoir deux livres ouverts en même temps. C'est une bagatelle, dira-t-on; sans doute, mais beaucoup de personnes pensent qu'il n'y a pas de bagatelles quand il s'agit de l'instruction de la jeunesse.

DONÉZON.
Capitaine de frégate.

BIBLIOGRAPHIE

MARITIME ET COLONIALE.

OUVRAGES FRANÇAIS.

Almanach religieux de l'île Bourbon ou de la Réunion, pour l'année 1874. 16e année. *Saint-Denis* (Réunion). Imp. Lefort. In-16, 172 pages.

Astronomie. — Recueil de mémoires, rapports et documents relatifs à l'observation de Vénus sur le Soleil. *Paris*, lib. J. Didot. In-4°, 460 p. et 5 pl.

(*Extrait du tome XLI des mémoires de l'Académie des sciences.*)

Angerot (D'). — Les marins célèbres. *Limoges*, lib. Barbou. In-8°, 174 pages et gravures.

Bellanger. — Ephémérides maritimes à l'usage des marins du commerce et des candidats au grade de capitaine au long cours, et de maître au cabotage pour l'année 1875. *Paris*, lib. A. Bertrand. In-12, 120 p. 1 fr. 50 c.

Berger et Rey. — Répertoire bibliographique des travaux des médecins et des pharmaciens de la marine française, 1696-1873, suivi d'une table méthodique des matières. *Paris*, lib. J.-B. Baillière. In-8°, IV. 284 p. 6 francs.

Boyer (P.) — De la navigation à vapeur, de son avenir et de la plus ur-

gente amélioration qu'elle réclame. *Paris*, imp. Kugelmann. In-4°, 11 pages.

Cathérineau (J.) — Constructions navales. Description pratique : 1° D'un nouvel écart de quille à double chevillage, vertical et horizontal ; 2° d'une nouvelle méthode d'assemblage de l'étrave et de l'étambot sur la quille; 3° des massifs faisant bordure, pour les façons d'arrière et d'avant des navires ; 4° de nouvelles chevilles, l'une à clavette, l'autre à double écrou ; 5° d'une nouvelle méthode de ridage ou gréement des navires. *Bordeaux*. imp. Gounouilhou. In-8°, 16 pag. et pl. 75 cent.

Delarbre (J.), directeur au ministère de la marine. — Le marquis P. de Chasseloup-Laubat. 1805 (29 mars).-1873. *Paris*, lib. Challamel. In 8°, 179 pages.

Doigneau (J.) — Les traces de la mer et du déluge dans les environs de Nemours. *Fontainebleau*, imp. Bourges. In-8°, 20 pages.

Duret (Th.) — Voyage en Asie : Chine, Japon, Mongolie, Java, Ceylan, Inde. *Paris*, lib. Michel Lévy. In-18 jésus, III-371 pages. 3 fr. 50 c.

La Blanchère (de). — Y a-t-il des poissons à acclimater? *Paris*, imp. Martinet. In-8°, 18 pages.

(*Extrait du n° de janvier* 1874 *du Bulletin de la Société d'acclimatation.*)

Lambert (Ernest). — Eucalyptus. Culture, exploitation et produit; son rôle en Algérie. *Paris*, imp. Martinet. In-8°, 66 pages.

Laserve (de) et de Mahy. — Discours prononcés par MM. de Laserve et de Mahy devant la commission des lois constitutionnelles, au nom de la députation des colonies. *Paris*, imp. Barthier. In-18, 36 pages.

Liste des bâtiments de la marine française (guerre et commerce) et de leurs signaux distinctifs dans le code international de signaux à l'usage des bâtiments de toutes les nations, 1874. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 104 pag. 3 francs.

(*Publication du Dépôt de la marine.*)

Madier de Montjau (Ed.) — Extérieur comparé des Chinois et des Japonais. *Paris*, lib. Chossonnery. In-8°, 16 pages.

(*Extrait des actes de la Société d'ethnographie, tome* 8 (1873.)

Marcel (G.) — L'immigration aux Etats-Unis. *Paris*, lib. Guillaumin, In-8°, 14 pages.

(*Extrait du Journal des économistes, n° du* 15 *février* 1874.)

Martins (Ch.) — Aigues-Mortes, son passé, son présent, son avenir. Essai géologique et historique. *Paris*, imp. Claye. In-8°, 40 pages avec carte.

Pérou (Les chemins de fer du), en 1873. *Paris*, imp. Dubuisson. In-16, 32 pages.

Philebert (C.) — Considérations sur l'occupation militaire de l'Algérie. *Paris*, lib. Dumaine. In-8°, 19 pages. 1 fr.

(*Extrait du n° de février* 1874 *du Journal des sciences militaires.*)

Roy. — Souvenirs du Canada. *Limoges*, lib. Barbou. In-8°, 192 p. et gravures.

Vareld. — La République de Venézuéla et son président Guzman Blanco. *Le Havre*, imp. Santallier. In-8°, IX-36 pages.

Verdet (A.) — La découverte de la Martinique (1502). Drame en prose. *Paris*. imp. Barthier. In-16, 149 pages.

Vinet (Jules). — Avenir de l'Algérie. *Constantine*. In-4° à 2 col., 4 pages.

Vivien de Saint-Martin. — L'année géographique, revue annuelle des voyages de terre et de mer, des explorations, missions, etc., relatives aux sciences géographiques et ethnographiques. 12e année, 1873. *Paris*, lib. Hachette. In-18 jésus, XII-497 p. 3 fr. 50.

PÉRIODIQUES FRANÇAIS.

Annales de la propagation de la foi. — *Mars*. Lettre de M. Provôt sur le Su-tchuen oriental (Chine). — Lettre de Mgr Bourdon sur la Birmanie septentrionale. — Rapport du R. P. Meyer sur la Sénégambie. — Le territoire d'Alaska, etc.

Annales du génie civil. — *Mars*. Note sur la combustion des huiles et essences de pétrole, par Barret, etc.

Archives de médecine navale. — *Mars*. Le navire-hôpital de la marine anglaise le *Victor-Emmanuel* ; traduction du Dr Vincent. — Compte rendu de la clinique médicale de l'hôpital de Brest pendant les années 1867, 1868 et 1869, par le Dr Mahé. — Notes sur l'Exposition universelle et la faculté de médecine de Vienne, par le Dr Barthélemy, etc.

Archives des missions scientifiques. — 3e *livraison*. Rapport sur l'altération, la corruption et l'assainissement des rivières, par A. Gérardin. — Rapport sur une mission scientifique aux viviers-laboratoires de Concarneau, par G. Pouchet, etc.

Archives diplomatiques. — *Jan-*

vier. Article additionnel du 4 août 1870 au traité d'amitié et de commerce du 15 juillet 1867 conclu entre la France et Siam. — Règlement de navigation et de police applicable au Bas-Danube (8 novembre 1870). — Déclaration pour l'époque de départ des tirailleurs destinés aux colonies françaises à l'Ouest du Cap de Bonne-Espérance (5 novembre 1872.) — Déclaration entre la France et l'Italie concernant les déserteurs de la marine (8 novembre 1872.) — Convention de navigation passée entre la France et la Belgique, le 5 février 1873, etc.

Bulletin de la Réunion des officiers. — 14 *mars*. Les colonies françaises de l'Inde au XVIII[e] siècle. — Les tables d'officiers dans la marine. = 21 *mars*. La guerre des Ashantis.— L'expédition anglaise de la Côte-d'Or. = 28 *mars*. L'expédition d'Atchin, etc.

Bulletin de la Société d'encouragement. — *Avril*. Sur la réglementation des mines en Australie et sur un projet de réglementation de celles de la Nouvelle-Calédonie, par E. Heurteau, etc.

Bulletin de la Société de géographie. — *Février*. Hauts plateaux et Sahara de l'Algérie occidentale, par le général Dastugue. — La colonisation anglo-saxonne aux îles Fidji, par Jules Girard. — Les musées ethnographiques de Copenhague et de Moscou, les cartes ethnographiques de Russie et de Sibérie, par Ed. Sayous. — Le district minier de Caracoles, par A. Pesse. — Aventures de sept matelots norwégiens à la Nouvelle-Zemble, par Hepp. — Nouvelles du docteur Nachtigal; son arrivée et son séjour dans le Ouadaï, par H. Duveyrier. — Notes sur les populations du Gabon et de l'Ogoway, par Hedde, etc.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. — 10 *mars*. Note de M. H. Resal sur la théorie de la houle. — Note de M. Phillips sur un nouveau spiral réglant des montres et des chronomètres. — Nouvelle note de M. Bertin sur les vagues de hauteur et de vitesse variables. — M. des Cloizeaux présente, au nom de M. A. Nordenskiöld, des photographies prises au Spitzberg, par l'expédition suédoise au pôle. = 16 *mars*. Mémoire de M. A. Moreau, sur la vessie natatoire, au point de vue de la station et de la locomotion du poisson. — M. N.-E. Tramblay demande et obtient l'autorisation de retirer du secrétariat un mémoire sur le sauvetage maritime. etc.

Constructeur (Le). — 16 *mars et 6 avril*. — Appareils électro-sémaphoriques, système Lartigue et Tesse, etc.

Economiste Français (L'). — 21 *Février*. Le mouvement de la navigation dans les principaux ports français, en 1873. — Les progrès de l'Algérie depuis 1850. — Le Dominion canadien, sa situation et ses ressources. = 28 *février*. Le Brésil, d'après les rapports des consuls anglais. = 7 *mars*. Nouvelles des Etats-Unis et de la Californie. — Une nouvelle route commerciale vers la Chine. = 14 *mars*. La navigation du bas Danube, d'après les rapports des consuls anglais. — Nouvelles de Panama, du Pérou, du Chili, de la Confédération argentine et du Japon. = 21 *mars*. Les lois étrangères sur l'hypothèque maritime devant la Société de législation comparée. — Nouvelles de l'Equateur, du Pérou, de l'Amérique centrale, du Brésil et de la Plata. = 28 *mars*. L'empire du Brésil. — La navigation à vapeur dans les mers de l'Inde. — Les travaux de la Société de législation comparée; les lois étrangeres sur l'hypothèque maritime. — Nouvelles de la Havane. = 4 *avril*. Le canal de Suez. — Nouvelles des Etats-Unis. — Nouvelles du Chili, du Pérou, de l'Amérique centrale et de Panama.

Journal des Sciences militaires.— *Mars*. Tactique de combat, par Lewal. — La capitulation d'Helsingfors (1742), par Laurent Chirlonchon. — Campagne de 1814, par Vial. — Essai d'une nouvelle théorie de la dérivation des projectiles oblongs lancés par les armes à feu rayées, et de la position de leur centre de gravité et du centre de pression, par Araldi. — A propos de l'incorporation de la 2[e] portion du contingent, etc.

Mémorial diplomatique. — 14 *mars*. Le chemin de fer central asiatique. = 28 *mars*. Lettre du Japon. = 4 *avril*. L'Europe, l'Amérique et l'Asie, etc.

Missions catholiques. — 13 *mars*. La France au Tong-King. — Le mahométisme du Sénégal. — Voyage de Hakodaté à Yocohama (Japon). = 20 *mars*. La France au Tong-King. — La traite des Annamites. — Voyage de Hakodaté à Yocohama (Japon). = 27 *mars*. La situation en Chine.—Voyage de Hakodaté à Yocohama. = 3 *avril* Jaffna (Ceylan). — La situation en Chine. — Voyage de Hakodaté à Yocohama. — Tché-Kiang (Chine), etc.

Mondes (Les). — 26 *mars*. Abordages et collisions en mer, par Ch. Boissay, etc.

Moniteur scientifique. — *Avril*. Sur une méthode ayant pour but le

raffinage de la fonte de fer et sa transformation en fer ou en acier, par sir J.-C. Knowles, etc.

Nature (La). — 1er *mars.* Le pays des Geysers aux Etats-Unis, par J. Girard. — L'ascension du ballon le *Roi de Siam.* — La lithologie du fond de la mer, par J. Zurcher. — Les voies d'eau : le *Lord-Clyde, l'Aquila* et *l'Ambassadeur.* = 28 *mars.* Les derniers passages de Vénus, par W. de Fonvielle. — Analyse micrographique de l'air de l'Indoustan. — L'aurore boréale du 4 février 1874. — Les glaciers du Groënland, par G. Tissandier. — Le pays des Boërs. = 4 *avril.* Nouveau bateau de sauvetage en Angleterre. — Le pays des Boërs. — De quelques crustacés rares ou nouveaux, etc.

Revue britannique.—*Mars.* Voyage pittoresque aux villes mortes du Zuiderzée. — Santa-Martha, etc.

Revue de France. — 31 *mars.* La Compagnie générale transatlantique, par Ernouf. — Voyage à l'île d'Ouessant, par Luzel. — Chronique de la géographie et des voyages, par R. Cortambert. — Chronique coloniale, par Metmau, etc.

Revue des Deux-Mondes. — 15 *mars.* Les découvertes de l'egyptologie française, les missions et les travaux de M. Mariette, par Ern. Desjardins. — Les révolutions de l'Asie centrale : l'Afghanistan et la Transoxiane, par H. Blerzy. — La question cubaine : six années d'insurrection, l'affaire du *Virginius,* par L. Louis-Lande. = 1er *avril.* Les Russes à Sébastopol, pendant la campagne de Crimée, d'après les documents publiés sous les auspices du césarewitch, par Alf. Rambaud. — Les origines de la marine moderne, par le vice-amiral Jurien de la Gravière, etc.

Revue du monde catholique. — *Février.* La marine française pendant la dernière guerre, par A. Rastoul. — Souvenir d'un voyage en Perse, etc.

Revue horticole. — 1er *janvier.* Les palmiers de la Nouvelle - Calédonie, etc.

Revue industrielle. — 11 *mars.* Canal du Midi ou des Deux-Mers. — Amélioration des ports par le dragage. — Mines de fer de l'Algérie. = 18 *mars.* Le sauvetage par les radeaux instantanés. = 25 *mars.* Machines marines Woolf, construites par MM. Faucett, Preston et Cie, de Liverpool. = 1er *avril.* Puissance nominale des machines marines. = 8 *avril.* Le tunnel de la Manche, etc.

Revue militaire de l'étranger. — 16 *mars.* Les soldats russes dans les steppes. = 21 *mars* et 1er *avril.* — La guerre des Ashantis.

Revue politique. — 14 *mars.* L'Algérie : populations et produits du Sahara, par J.-J. Clamageran. = 21 *mars.* L'Algérie : la Kabylie, par J.-J. Clamageran. = 4 *avril.* Les Hollandais à Sumatra; la guerre d'Atchin, etc.

Revue scientifique. — 14 *mars.* La théorie glaciaire, par L. Agassiz. — Les volcans des Cordillières et leurs sources acides, par Boussingault. = 21 *mars.* La formation de la vallée de l'Amazone, par L. Agassiz. — L'histoire de la géographie de Vivien de Saint-Martin. = 28 *mars.* Détermination spectroscopique des mouvements propres des étoiles, par Vogel. — Un peuple primitif dans les montagnes de l'Inde : les Todas. = 4 *avril.* La traite des esclaves sur le Nil blanc, par sir Samuel W. Baker. — La vallée des Tropiques au Brésil, par L. Agassiz. — Les expéditions américaines pour le passage de Vénus, etc.

Science pour tous (La). — 21 *mars.* Derniers renseignements sur Livingstone. — Les produits d'exportation du Pérou. = 4 *avril.* Culture du palmier dans le Sahara. — Résultats des explorations de Livingstone. — Merveille de l'Afrique du Sud. — Une nouvelle théorie des courants maritimes, etc.

Tour du Monde (Le). — *Nos* 688 à 691. — De Washington à San-Francisco, à travers le continent américain, par L. Simonin (1868.)

PÉRIODIQUES ANGLAIS.

Broad Arrow (The). — *No* 299. L'état de la marine. — La guerre des Ashantis au point de vue des opérations du génie. — La guerre des Ashantis, etc. = *No* 300 Les dépenses de l'armée. — Opinion de l'auteur de la bataille de Dorking sur la future organisation militaire de l'Angleterre, etc.

Colburn's united service magazine. — *Mars.* Les croiseurs non cuirassés à grande marche. — La guerre de Malacca. — La guerre des Ashantis, etc.

Diplomatic review (The). — *Janvier.* La guerre des Ashantis. — Le pouvoir naval supprimé par les puissances maritimes, etc.

Engineer. — *No* 948. Sur la stabilité des navires à la mer, etc. = *No* 949. Le canon Vavasseur. — La propulsion par l'hélice. — Expériences

sur la propulsion au moyen de l'hélice placée à l'avant ou à l'arrière des navires. — Les torpilles vieilles d'un siècle, etc. = N° 950. Les pompes aux mines d'or de la Nouvelle-Zélande. — Les expériences de l'Amirauté sur la propulsion par l'hélice. — Expériences de dynamites, etc. = N° 951. L'*Inflexible*. — Canons et cuirasses.—Condenseurs à basse pression. — Les cuirassés de l'Allemagne, etc. = N° 952. Sur quelques tracés récents de navires cuirassés et non cuirassés, etc.

Engineering. — N° 426. Le navire *Itala*. — Un cuirassé turc, etc. = N° 427. Un port pour Madras, etc. = N° 428. Explosions de chaudières en 1873. — Les nouveaux canons de campagne pour l'artillerie allemande, etc. = N° 429. Travaux de grosse artillerie. — Grue roulante de 24 tonnes, etc. = N° 430. L'amiral Fishbourne et l'architecture navale. — Le canon Krupp de 15 centimètres pour la défense des côtes.— De quelques tracés récents de navires cuirassés et non cuirassés, etc.

Iron. — N° 60. L'Exposition internationale de 1874. — Un nouveau condenseur. — Les constructions maritimes de la Clyde, etc. = N° 61. Les constructions maritimes pendant 450 ans. — Les paquebots de la ligne Cunard, etc. = N° 62. Les gisements de diamants de l'Afrique occidentale. — Une machine à vapeur miniature, etc. = N° 63. L'industrie du fer et des alliages en Ecosse (*suite*), etc.

Journal of applied science. — N° 52. La culture de la canne à la Trinité. — Produits tirés de l'eucalyptus, etc.

Journal of the Society of Arts. — N° 1112. Du cacao et de sa manipulation. — L'Exposition internationale de 1874. — Exposition internationale à Marseille. — Les progrès de la Grèce. —Tunnels sous-marins. etc. = N° 1113. Remarques sur l'importance commerciale des gisements de diamants et d'or de l'Ouest de l'Afrique. — Le tunnel sous la Manche, etc.

Nautical magazine. — *Mars*. Perte de la *Ville du Havre* et du *Loch-Earn*. — Le port de New-Port. — Insuffisance des équipages des navires anglais. — Note sur la météorologie des îles Vancouver. — La mort du docteur Livingstone, etc.

Naval and military Gazette. — N° 2194. La guerre des Ashantis. — L'état de la marine. — Affûts, etc. — N° 2195. L'état de la marine. — La guerre des Ashantis, etc.

Naval science. — *Avril* 1874. Théorie géométrique de la stabilité des navires et autres corps flottants. — L'amiral Fishbourne et l'architecture navale. — Sur la construction des navires de commerce. — Utilisation de la puissance des vagues. — Les forces mécaniques dans la grosse artillerie. — La déviation des compas. — Expériences de M. Froude sur la résistance, faites sur le *Greyhound*, etc.

OUVRAGES ALLEMANDS.

Haedicke.—Tables et formules pour calculer l'aide de l'emploi de l'eau et du charbon dans les machines à vapeur et notamment dans celles des bateaux à vapeur. — *Kiel*, Wechmar.

Lentz. — Du flux et du reflux de la mer. (Planches et gravures). — *Hambourg*, Friederichsen et Cie. 20 francs.

Schmick. — Le phénomène de la marée et sa corrélation avec les vacillations de la surface de mer. — *Leipzig*, Scholtze. In-8°. 9 francs.

Schwarz-Flemming. — La section des chaudières sur les bateaux à vapeur. Revue des chaudières sur la flotte marchande et la flotte de guerre. (Pl.) —*Berlin*, R. Gaertner.

Wagner (Le capitaine du génie). — Histoire du siége de Strasbourg en 1870. (Pl.) — *Berlin*, Schneider et Cie. 7 francs.

PÉRIODIQUES ALLEMANDS.

Allgemeine militaer Zeitung. — N° 9. De l'emploi de l'infanterie prussienne sous Frédéric le Grand et sous le roi Guillaume (*suite*.) — La situation militaire de l'Angleterre. — La fabrique de conserves militaires à Mayence — Le nouveau fusil Dreyse. = N° 10. De l'emploi de l'infanterie prussienne sous Frédéric le Grand et sous le roi Guillaume (*suite*). — La situation militaire de l'Angleterre (*suite*). = N° 11. Situation militaire de l'Angleterre. — Perte d'un canon français à Vionville.— Les écoles d'aspirants sous-officiers en Bavière. = N° 12. De l'emploi de l'infanterie prussienne sous Frédéric le Grand et sous le roi Guillaume. — La réforme de la topographie représentative. — La situation militaire de l'Angleterre (*suite*), etc.

Ausland (Das). — 1873. N° 48. Ascension au pic Teyde (Ténériffe). — Le mont Sinaï. — Expédition des Russes contre Khiva, à travers le désert. = N° 49. La Nouvelle-Guinée. =

N° 30. La Nouvelle-Guinée. — Observations météorologiques en ballon. = 1874, *N*° 1, 2, 3. Voyage de Bellew, de l'Indus au Tigre.—Nouvelles recherches dans l'Amérique occidentale, etc.

Beiheft zum Marine Verordnungs Blatt. — *N*° 8. Le navire-bélier. — Pensées sur la tactique des navires cuirassés. — Du service à bord des navires de guerre allemands (*suite.*) — Considérations sur le n° 6 de l'instruction à un commandant de bâtiment de guerre ou de transport (rôle de combat et de feu.) — Traduction d'une circulaire de l'Amirauté anglaise sur la torpille Harvey, etc.

Globus. — 1873, *N*° 22-24. Coup d'œil sur l'Asie centrale. — L'Ouest de l'Afrique. — Ethnographie de la République Argentine. — Le Japon. — La civilisation des anciens Slaves. — Les juifs dans l'Asie orientale. = 1874. *N*os 1, 3, 4. Situation de Cuba. — Dernières nouvelles de la mission anglaise à Jarkend. — Contrastes entre le Sud et le Nord de la France. — Les îles Sandwich, etc.

Hansa. — *N*° 5. Les indications des astres (*fin*). — Nouvelles officielles de l'expédition autrichienne au pôle Nord. — Le service à la mer. — Lettres d'un capitaine de navire à son fils. — La nouvelle pompe de Haskell pour les navires. — L'assemblée nautique allemande, etc. = *N*° 6. Conférence sur le mesurage des navires. — La question d'utilité de la création d'une administration centrale de la marine pour l'empire allemand. — La loi sur l'échouage en Allemagne. — Les registres des observatoires météorologiques. — Nouvelles de la mer du Japon, etc.

Jahrbücher für die Deutsche armee und marine. — *Mars.* Comparaison critique des trois premières batailles de la guerre de 1870-71, par le baron de Zoller, lieutenant bavarois (*suite et fin*). — La bataille d'Orléans, par le baron de Goltz (*suite et fin*). — La tactique des trois armes appropriée aux exigences de nos jours, par le major Vogt. — La valeur des mitrailleuses, surtout au point de vue du système Montigny-Christophe, adopté en Autriche. — Le service militaire obligatoire en Russie. — Le procès Bazaine. — La carabine Chassepot. — Revue maritime. — Allemagne : description de la lampe sous-marine de Pasteur, etc. = *Avril.* L'armée française au printemps, 1874. — Rattachement de l'artillerie montée aux divisions de cavalerie.

Mittheilungen über Gegenstaende des Artillerie und Genie Wesens.— *N*° 3. Conférence sur la démonstration graphique de problèmes de balistique. — Essais et exercices des troupes de génie en 1872. — Essais d'amorces électriques. — Le chemin de fer d'enceinte de Paris. — Rétablissement des balles de plomb. — Le nouveau canon de l'artillerie hollandaise. — Tir comparatif avec un canon Vavasseur et un canon d'acier de Woolwich. — La réorganisation du parc d'artillerie en Russie, etc.

Marine Verordnungs Blatt. — *N*° 4. Décision concernant la caisse des veuves de militaires. = *N*° 5. Ordre du jour sur l'administration des assurances sur la vie, pour l'armée et la marine. — Décision relative à l'uniforme. = *N*° 6. Ports d'attache des bâtiments et des transports. — Règlement sur l'habillement des divisions de matelots et de chantiers, de la division des mousses et des hommes de cette partie de la marine à bord. — Mode de payement de liquidation des suppléments du chef de pièce et du maître d'exercice. — Indemnité de logement. — La réception du pain à Swinemunde, en 1874. — De l'emploi des lanternes et des lumières à bord des bâtiments et des transports. = *N*° 7. Recrutement du corps d'officiers de la marine allemande. — Rétablissement des marques pour le feu concentré. — Modifications au supplément n° 3 des instructions pour le service à bord du vaisseau d'artillerie *Renown*. — Fixation du temps de service nécessaire au droit à la pension pour les officiers et les cadets de marine. — Uniforme du bataillon de marine, de la section d'artillerie de marine, et de la garde d'état-major.

Militair Wochenblatt. — *N*° 19. Etudes sur la conduite des troupes, par le colonel du Verdy du Vernois. = *N*° 20. La question du Wehrgeld (argent de compensation.) = *N*° 21 Le système défensif de la France. — La guerre des Ashantis. — La guerre de 1870-71. = *N*° 22. Travail de la section de géographie et de statistique du grand état-major général. — L'armée française au printemps de 1874. = *N*° 23-24. Travail de la section de géographie et de statistique du grand état-major général. = *N*° 25. De la gymnastique. = *N*° 26. La marche des troupes. — La guerre des Ashantis (*fin*). = *N*° 27. Le premier corps d'armée bavarois von der Thann pendant la guerre de 1870-71. — La discipline dans l'armée française, etc.

Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer anstalt. — *N°* 2. Voyage de Prshewalski à travers le Koukounoor et le Nord du Thibet.—Nécrologie de l'année 1873. — La Perse, les frontières de l'Afghanistan et le Beloutchistan. — L'expédition du comte Wiltschek au pôle Nord, etc. = *N°* 3. L'expédition allemande conduite par le Dr Rolhf dans les déserts libyques. — Nouvelle carte de France, par Vogel. — Hydrographie de Belt et du Cattégat, par le Dr Loeffler. — La campagne de Kiwa en 1873. — Progrès des explorations dans la Nouvelle-Guinée. — Retour du comte Wiltschek de son expédition au pôle arctique, etc.

OUVRAGES ET PÉRIODIQUES AUTRICHIENS.

Europe. — Carte générale de l'Europe centrale au 300 millième, en 192 feuilles. *Vienne*, institut de géographie militaire.

Sterneck (Le contre-amiral de). — Le gréement et la timonerie, avec un atlas de 450 dessins. In-4°. *Vienne*, Pola, Schmidt, 1873. 20 francs.

Zwiedinek de Sudenhorst (Consul général Jules). — La Syrie et son importance pour le commerce du monde. (Pl. et cartes.) *Vienne*, Beck. In-8°. 4 fr. 50 c.

Mittheilungen aus den Gebiete des Seewesens. — 1874. *N°* 1 et 2. Le tir de vérification avec le canon Krupp de 15 cent. (24 livres) et de 26 cent. (10 pouces); puis avec le canon Armstrong de 23 cent. (9 pouces), effectué par les soins de la commission permanente d'artillerie. — Les torpilles et la tactique dans le combat naval. — La culture de la mer, au point de vue de l'Adriatique. — Le port militaire de la Spezia. — De quelques objets remarquables du groupe de la guerre et de la marine à l'Exposition de Vienne; les ouvrages hydrographiques. — Les délibérations du congrès météorologique international de Vienne. — Projet d'un nouveau port près des Bouches du Danube. — Essai de lanternes de navires à Shœburyness et à Greenwich. — Dates statistiques et techniques sur quelques établissements techniques représentés à l'Exposition de Vienne. — Les ateliers d'acier d'Obuchoff, en Russie. Les ateliers d'acier et de fer Motovilichinky, à Perm, en Russie. — Méthode pratique pour trouver le centre de gravité d'un navire. — Lancement de la corvette *Aurora*. — Signaux pour navires en détresse. — Les travaux d'hiver à bord de quelques bâtiments de la flotte russe. — La production métallique de Bessemer. — Comparaison de navires français et autrichiens. — La pompe à vapeur de Hall ou pulsomètre. — La grande force de traction de l'aimant. — Voyage de Tromsoë à la Nouvelle-Zemble, etc. — Notices pour navires à voiles et renseignements hydrographiques. — Le plan du port de Barcelone, etc.

PÉRIODIQUES BELGES.

Revue de Belgique. — 15 *mars*. Une ascension au pic de Ténériffe, par Goblet d'Alviella.

Revue générale de Belgique. — *Janvier*. L'insurrection de Cuba et le carlisme, par E. de Villaroya, etc.

PÉRIODIQUES ITALIENS.

Boletino della Società geografica Italiana. — *N°s* 1 et 2. La question de la mer d'Aral. — De Unalaska à Kadiak. — Voyage aux îles Aléoutiennes. — Le Japon. — La géographie forestière de l'Italie, etc.

Rivista marittima. — *Mars*. Sur la théorie des erreurs du sextant. — Melbourne et la colonie de Victoria, en Australie. — De la structure des principaux ports d'Italie. — La construction navale en 1872. — Relation statistique sur les télégraphes sous-marins en 1872. — L'île de Yeso et le port de Hakodadé. — La marine espagnole. — Les composés explosifs. — Sur le degré d'immersion le plus convenable des navires. — La navigation marchande en Russie. — Mouvements de la navigation à Cronstadt, en 1873. — Les canons de la frégate *Spiridof*. — La frégate à tourelles *Minin*. — Défense des côtes de France. — Canon de 25 tonneaux à affûts hydrauliques, etc.

PÉRIODIQUES AMÉRICAINS.

American Journal. — *N°* 49. Sur les récentes opérations de dragage dans le golfe du Saint-Laurent. — Rapport annuel sur les explorations géographiques et géologiques à l'Ouest du 100e méridien, etc.

Army and Navy Journal.—*N°* 547. La réduction de l'armée. — Défense des ports.—Une torpille d'un siècle, etc. = *N°* 549. Torpilles mobiles, etc. = *N°* 550. La revue navale. — Le compas de marine. — Rapport de l'amiral Porter sur les monitors et les torpilles, etc.

Scientific American. — *N°* 11. Nouveau télescope gigantesque. — La vapeur sur les canaux. — La propulsion rapide des corps flottants. — L'Eucalyptus ou blue gum, etc. = *N°* 12. Le poulpe gigantesque découvert récemment, etc. = *N°* 13. La torpille Whitehead. — La sonde Toselli, etc.

Paris. — Impr. Paul Dupont, rue J.-J.-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes). (121, 4-4.)

LES CROISEURS

LA GUERRE DE COURSE.

CHAPITRE Ier.

Les croiseurs de la marine à voiles. — Guerres de la République et de l'Empire. — Guerre des États-Unis et de l'Angleterre en 1812. — Création de la marine à vapeur. — Avisos, corvettes, frégates à roues. — Programme de la marine à vapeur de 1845. — Introduction dans la flotte des navires à hélice. — La *Pomone*. — Projets de frégates et de corvettes à grande vitesse. — Les frégates type *Impératrice Eugénie*. — Traité de Paris, 1856.

« La course est et demeure abolie. » Cette déclaration solennelle, dressée le 16 avril 1856 par le congrès de Paris, sur la proposition des plénipotentiaires de la France, ratifiée successivement par toutes les grandes puissances, sauf l'Espagne et les États-Unis d'Amérique, modifiait entièrement les conditions des guerres maritimes futures et imposait aux différentes marines l'obligation de demander à leurs propres ressources les moyens d'action qu'elles ne pouvaient plus réclamer de l'initiative privée, de remplacer la course par la guerre de croisière. De tout temps, il est vrai, la poursuite du commerce ennemi avait été l'une des missions incombant aux flottes de guerre, mais, à partir du traité de Paris, ce rôle devenait plus important encore et les conditions dans lesquelles elles devaient satisfaire à cette tâche étaient d'ailleurs rendues de jour en jour plus difficiles par les transformations successives que la vapeur introduisait dans la marine de commerce.

La guerre de la sécession montra bientôt quelle importance devaient prendre les navires de croisière, quels sérieux désastres une confédération relativement faible, ne possédant au début aucune marine, dont

tous les ports étaient bloqués, pouvait infliger au commerce étendu de ses puissants adversaires par l'emploi intelligent de quelques petits navires : le commerce du Nord fut complétement paralysé par l'ubiquité apparente du *Sumter*, de l'*Alabama*, de quelques autres croiseurs improvisés ; le pavillon étoilé dut disparaître de l'Océan pendant que, malgré tous les efforts qu'on y apporta, il fut impossible de maintenir effectif le blocus des côtes du Sud. — Les croiseurs n'ont pas seulement pour but d'ailleurs de poursuivre sur toutes les mers le pavillon ennemi ; ils peuvent encore imposer des contributions de guerre dans la plupart des ports de commerce qui ne sont pas suffisamment protégés, renouveler, surtout dans les colonies, les exploits des anciens boucaniers de la mer des Antilles. C'est là un procédé un peu barbare, mais il est trop pratique pour qu'on ne songe pas à l'employer, et il est fort probable qu'on préférera souvent rançonner les ports ennemis plutôt que de venir se briser inutilement contre des forts cuirassés. En agissant ainsi, ne fera-t-on pas plus de mal, et le but final de la guerre n'est-il pas en réalité d'annuler dans le plus bref délai possible tous les éléments, quels qu'ils soient, de la puissance de son ennemi ?

Si la France renonçait, avec la générosité qu'elle cherchait bien inutilement à introduire d'une manière générale dans le droit international, à un de ses éléments de succès les plus assurés, elle ne pouvait cependant pas se désintéresser dans les travaux qui devaient être entrepris de toutes parts pour constituer la nouvelle flotte de croisière, pour créer ces navires, véritables uhlans de la mer destinés quelquefois à éclairer les escadres, mais surtout à prélever sur le commerce ennemi le tribut que leurs émules de terre excellent à percevoir. Ce sont les travaux entrepris, soit en France, soit à l'étranger, pour la création de cette flotte toute spéciale, que nous avons essayé de rappeler en décrivant les principaux types de navires qui ont successivement été mis à flot et en indiquant les conditions générales que l'on est en droit d'exiger d'eux actuellement ; mais, avant d'entreprendre cette étude, il est nécessaire de passer en revue ce qu'étaient, avant 1856, dans les différentes marines, le rôle et l'importance des navires de croisière.

Les croiseurs dans la marine à voiles. — La guerre de course est naturellement la première qui se soit faite sur mer, et il faudrait remonter aux premiers essais de marine pour essayer d'en faire l'historique ; il est vrai qu'elle se confond alors de bien près avec la piraterie et il faut

arriver au XIII[e] siècle pour trouver un commencement de réglementation, une ordonnance de Pierre d'Aragon aux officiers de la Catalogne, pour fixer les conditions d'armement des corsaires (1288). Plus tard, les corsaires algériens et tunisiens pratiquèrent sur une vaste échelle la guerre de course et nécessitèrent, de la part des puissances européennes, l'armement des premiers croiseurs réguliers. A ces hardis marins qui parcouraient en tout sens la Méditerranée, s'enrichissant du fruit de leurs prises incessantes [1], il fallut opposer des adversaires rapides et bien armés, et nous trouvons, dès le milieu du XVII[e] siècle, le souvenir des croisières des chevaliers de Malte, notamment du chevalier d'Hocquincourt qui, sur une frégate de 36 canons [2], parvint à assurer un peu de sécurité aux pêcheurs et aux caboteurs d'Italie et de Provence. C'étaient encore de bien petits navires que ces frégates de croisière, et il y avait loin de la frêle barque du chevalier d'Hocquincourt aux *Inconstant* et aux *Tourville*, de plus de 5,000 tonneaux. La frégate, en tant que navire à voiles, venait d'ailleurs seulement d'apparaître sur la scène maritime. Empruntées à un type de navires marchands de Dunkerque[3], les premières frégates de guerre françaises furent construites, l'une au Havre, l'autre à Toulon en 1666; elles avaient un tonnage de 150 tonneaux, portaient 14 canons et 60 hommes d'équipage. Quant aux corvettes, c'étaient, elles aussi, de bien petits navires, car voici comment Guillet les définissait en 1678 : « Courvette est une espèce de barque longue qui n'a qu'un mast et un petit trinquet et qui va à voiles et à rames. Les courvettes sont fréquentes à Calais et Dunkerque et, d'ordinaire, il y en a à la suite d'une armée navale pour aller à la découverte et pour porter des nouvelles. »

On ne les employait pas encore comme navires de course; elles étaient peu nombreuses, d'ailleurs, car la marine royale n'en comptait que 20 en 1698; la plus forte, le *Paquebot*, portait 10 pièces d'artillerie du calibre de 4. C'est plus tard, vers le milieu du XVIII[e] siècle,

---

[1] « Il est donc constant que tous les corsaires ne vivent que de ce qu'ils picorent sur les Françoys et les appellent : les sardines et poissons vollans de la mer. C'est pourquoi les habitants de Sallé demandaient un million de livres et cent pièces de canon pour ne plus prendre les marchands françoys, d'autant qu'ils disaient que c'estaient leurs revenuz ordinaires et ne pouvaient vivre sans cela....... » *Mémoire* du chevalier de Razilly au cardinal de Richelieu, 1622.

[2] C'est sur cette frégate que Tourville fit ses premières armes.

[3] Fuller (History of the worthies of England). La plupart de ces renseignements sont extraits du *Glossaire nautique* et de l'*Archéologie navale* de M. Jal.

que la corvette grandit, reçoit une mâture complète et affecte une forme analogue à celle du vaisseau de ligne.

A cette époque, la guerre de course proprement dite ne se faisait pas généralement au moyen de navires isolés; c'étaient des escadrilles qui étaient lancées sur toutes les mers à la poursuite des convois ennemis. C'était Jean-Bart forçant avec une petite division de frégates deux vaisseaux anglais de 50 et de 40 canons à amener leur pavillon et amarinant avec eux un convoi de quatre navires; un peu plus tard, attaquant avec six petits bâtiments huit grands navires hollandais et leur enlevant trente bâtiments de commerce. C'était Forbin, envoyé, en 1702, en croisière dans l'Adriatique avec une escadrille de quatre frégates, prenant et brûlant les navires marchands autrichiens, anéantissant leur commerce, détruisant les forts et les batteries de la côte. Nos frégates, d'ailleurs, ne s'attaquent pas seulement aux navires de commerce et, préludant aux exploits de leurs successeurs de la République et de l'Empire, elles montrent que, sous le pavillon fleurdelisé comme sous le pavillon tricolore, sous l'étendard de la royauté comme sous le drapeau national, elles savent compenser l'infériorité du nombre de navires ou de canons par le courage de leurs commandants et de leurs équipages. C'est Duguay-Trouin, avec la frégate de 30 canons l'*Hercule*, attaquant et prenant deux frégates anglaises de même force (1692); quelques mois plus tard, avec la frégate de 36 canons la *Diligente*, attaquant quatre navires hollandais de 24 à 30 canons et s'emparant de l'un d'eux. C'est la *Bouffonne*, sous le commandement du capitaine Laroche-Veranzay, soutenant avec ses 30 canons un combat de six heures contre six navires hollandais et leurs 180 canons, parvenant à leur échapper après cette lutte qui avait désemparé ses adversaires (1694).

L'initiative privée prêtait, à cette époque, un concours empressé à la marine de l'État, et de nos ports du Pas-de-Calais, de la Manche et de l'Océan sortaient des corsaires, de simples particuliers qui s'immortalisaient par leur hardiesse et leur esprit d'entreprise. Jusqu'en 1747, alors que la marine de l'État était anéantie par des désastres successifs, les corsaires amenèrent dans nos ports de nombreuses prises, compensation aux pertes éprouvées par la marine royale; il fallut le traité d'Aix-la-Chapelle pour mettre fin à cette guerre de course qui avait infligé tant de désastres au commerce anglais.

Les croiseurs pendant les guerres de la République et de

l'Empire. — Quarante ans plus tard, la France était attaquée de toutes parts; notre marine, réduite en nombre, privée de ses chefs, était exposée à des désastres répétés. Nos croiseurs et nos corsaires surent, pendant ces vingt ans de lutte acharnée contre l'Europe coalisée, montrer sur toutes les mers le drapeau de la France et infliger à nos ennemis des pertes réitérées. Ce ne fut pas cependant sans quelques protestations de la part des idées philanthropiques, dont tout le monde était alors inspiré, que l'on se décida à recourir à ce mode de guerre si conforme pourtant au caractère aventureux et hardi de nos populations maritimes. Franklin avait protesté éloquemment contre les corsaires, s'élevant au nom de la morale, au nom de l'économie politique contre ce genre de guerre, « immoral sous tous les rapports, créant un impôt qui pèse sur tous, une loterie où quelques individus ont le gros lot, tandis que la masse des intéressés perd. » Appliquant et poussant à l'extrême les théories de Franklin, Kersaint vint, le 30 mai 1792, proposer à l'Assemblée législative, au nom des comités diplomatiques,.de la marine et du commerce réunis, la suppression de la course, non-seulement par les navires pourvus de lettres de marque, mais encore par les navires de guerre. Cette théorie fut vivement attaquée à la tribune et il est utile de rappeler, à notre époque de retour aux théories philanthropiques, les paroles du représentant Lasource : « Un coup de canon se repousse par un coup de canon, la prise d'une ville se compense par la prise d'une autre ville; de même la prise d'un vaisseau par celle d'un autre vaisseau. Nous avons déclaré que nous voulions respecter la propriété des particuliers, mais nous n'avons pas dit, nous n'avons pas pu dire que la nation française serait comme un troupeau de moutons auquel les étrangers pourraient impunément enlever une toison. Autant des canons seraient déplacés à une tribune, autant la philanthropie serait déplacée à la bouche du canon. » L'Assemblée résista heureusement à l'impulsion philosophique qui l'entraînait trop souvent et décida que le pouvoir exécutif serait invité à négocier avec les puissances étrangères pour faire supprimer, dans les guerres qui pourraient avoir lieu sur mer, les armements en course et assurer la libre navigation du commerce. C'était là un acte d'humanité qui ne sortit pas du domaine théorique et qu'on s'empressa de laisser de côté, quand huit mois après il fallut déclarer la guerre à l'Angleterre, quand croiseurs et corsaires vinrent apporter leur concours à l'œuvre de salut de la République.

A peine la guerre est-elle déclarée que, se répandant sur toutes les mers, nos corsaires imposent au commerce ennemi un coûteux tribut; nos frégates et nos corvettes protégent nos convois et cherchent à mesurer avec le pavillon de Saint-Georges les trois couleurs de la nation. Dès les premiers jours de cette lutte, nous voyons la frégate de 34 canons l'*Embuscade*, commandée par le capitaine Bompard, attaquer sur les côtes d'Amérique la frégate anglaise de 40 canons le *Boston*, la forcer, après un combat de deux heures, à prendre chasse et, n'abandonnant la poursuite que par suite d'avaries dans sa mâture, rentrer à New-York aux applaudissements de la population. Nos frégates n'hésitent pas, d'ailleurs, à se mesurer avec les vaisseaux ennemis; l'année suivante (1794), deux frégates, la *Prudente* et la *Cybèle*, celle-ci commandée par un officier dont le nom devait, de nos jours, recevoir une brillante illustration, le capitaine Pierre Tréhouart, accompagnées d'un brick et de deux petits navires, forcent deux vaisseaux anglais de 60 canons à abandonner le blocus de l'île de France [1].

Les lettres de marque, comme on les appelait alors, ne restaient pas en arrière de leurs sœurs de la marine nationale dans cette lutte de courage et de dévouement, et les exploits de Surcouf, pour ne citer qu'un seul des hardis corsaires de la République, sont inscrits au livre d'or de nos annales comme dans le cœur de tous nos matelots: c'est lui qui, avec le *Cartier*, monté par 19 hommes, s'empare de la frégate de la compagnie des Indes, le *Triton*, de 26 caronades et de 150 hommes, puis, avec la *Confiance*, de 16 canons et de 130 hommes, force le vaisseau le *Kent*, de 40 canons et 437 hommes d'équipage, à amener son pavillon; c'est lui qui, enfin, sortant de sa retraite, reprend en 1807 le commandement du *Revenant*, de 18 canons et 192 hommes, et ravage les côtes de la mer des Indes en en chassant presque tout le commerce anglais. Les officiers de la marine de guerre n'hésitaient pas d'ailleurs à profiter de leur inaction forcée pour prendre part aux excursions des corsaires; c'est sur un corsaire de Dunkerque,

[1] Ce n'est pas une histoire de la guerre de course que nous nous sommes proposé d'écrire; aussi ne pouvons-nous que citer brièvement quelques-uns des nombreux combats de nos croiseurs et de nos corsaires. Nous renverrons nos lecteurs aux ouvrages spéciaux publiés sur l'*Histoire de la marine*: Les *Guerres maritimes*, de M. l'amiral Jurien de la Gravière. — Les *Batailles navales*, de M. Troude. — Les *Corsaires français*, de M. Nap. Gallois. — Le *Précis des campagnes* de l'amiral Pierre Bouvet, etc., etc.

la *Constitution*, que le brave amiral Lhermitte, alors enseigne de vaisseau, préludait aux exploits de la *Preneuse*.

Quatre ans après la déclaration de guerre, on put constater combien la course était favorable aux intérêts de la marine française, car dans la période de 1793 à 1797, si les navires anglais s'emparèrent de 375 bâtiments marchands français, la flotte de commerce anglaise se trouva diminuée de 2,226 navires amenés dans nos ports ou brûlés en pleine mer.

Il est difficile de citer cette période de la République et de l'Empire sans rappeler le nom de l'un des hommes qui ont le mieux compris et pratiqué la guerre de course, de l'amiral Pierre Bouvet; en un an (1809), il prit à l'ennemi 26 navires contenant en espèces plus de 300,000 piastres; en deux ans et demi, il combattit six frégates anglaises, força trois d'entre elles à amener leur pavillon, deux autres à s'échouer ou à se brûler, et la dernière ne lui échappa qu'en abandonnant le lieu du combat en toute hâte. Sortant de l'île de France avec un simple brick qu'on venait d'armer, il dressait son équipage et faisait l'exercice (ce sont ses expressions) en se mesurant avec deux corvettes sur lesquelles il essayait l'effet de ses canons. Appelé à commander l'*Aréthuse* et n'ayant pour tout équipage que des conscrits de la dernière levée, encadrés par quelques matelots en petit nombre, il n'hésita pas, pour aguerrir les jeunes gens qui lui étaient confiés, à attaquer la frégate anglaise l'*Amélia*, et lorsqu'il l'eût forcée à s'enfuir, il comptait 108 blessés sur un équipage de 300 hommes. « Avec une simple barque indienne, il prit un brick; avec ce brick, une corvette, puis des frégates, puis des vaisseaux; avec les ressources qu'il apporta à l'île de France, presque oubliée de la métropole, on acheta les armements, on solda les équipages [1]. »

Guerre des États-Unis et de l'Angleterre (1812), le Président, la Constitution. — La lutte dut cependant cesser, mais elle avait eu un écho de l'autre côté de l'Atlantique, et les frégates américaines avaient eu, elles aussi, de belles pages à inscrire sur les fastes maritimes de leur nation. La France avait, pendant la guerre de l'Indépendance, employé avec succès le système des escadres; les États-Unis, au contraire, préférèrent n'employer que des frégates isolées; ils renonçaient ainsi aux chances des combats décisifs et glorieux, mais ils

[1] *Précis des campagnes* de l'amiral Pierre Bouvet.

ne pouvaient hasarder leurs faibles ressources sur une seule circonstance heureuse; ils adoptèrent, à cette époque, un principe qu'ils ont suivi avec persévérance dans la création de tous les types de leur flotte, celui de construire des navires qui fussent individuellement supérieurs à leurs similaires des marines étrangères, d'assurer, à rangs égaux, à leur pavillon une supériorité réelle de valeur et d'armement. C'est là un principe trop souvent oublié chez nous, où il a fallu, sur plusieurs types, modifier l'armement après une première campagne, lorsque l'infériorité comme puissance offensive avait été démontrée par l'expérience, et cela au prix de dépenses coûteuses, relativement improductives, et de dispositions d'artillerie défectueuses, parce qu'il faut les concilier avec des installations déjà faites. Les Américains avaient commencé la guerre de l'Indépendance avec des navires de commerce, sur le pont desquels ils avaient placé de l'artillerie; en 1812, lors de la reprise des hostilités, ils mirent encore très-largement à contribution leur flotte commerciale et armèrent plus de cinq cents corsaires. Mais, comme on l'a dit bien souvent, les croiseurs sont destinés tout autant à protéger le commerce national qu'à ruiner celui de l'ennemi ; de là la nécessité de répondre à ces deux exigences : combattre et poursuivre, et si ce second objectif était atteint par la nuée de corsaires jetés sur tout l'Atlantique, il fallait encore menacer les croisières anglaises, et les huit seules grandes frégates dont se composait, au début, la marine américaine surent, grâce à la supériorité de vitesse et d'artillerie, tenir tête aux 245 vaisseaux et aux 272 frégates dont s'enorgueillissait, à juste raison, la puissance britannique. Lorsque leur infériorité leur était trop clairement démontrée, elles échappaient par la fuite à leurs adversaires, essayant de diviser leurs forces pour les attaquer ensuite isolément. C'est ainsi qu'en 1812, nous voyons la frégate la *Constitution* rencontrer seule une division composée d'un vaisseau et de quatre frégates anglaises, leur échapper après une chasse de soixante-douze heures, puis, revenant sur ses pas, atteignant une frégate qu'elle rencontre isolée et, par la supériorité de son calibre de 24 sur les canons de 18 du navire anglais, la forcer, après un court combat, à amener son pavillon. Il est vrai que tout le succès de cette guerre était fondé sur deux éléments : la puissance de l'artillerie et la vitesse; or celle-ci est chose variable, sur laquelle il ne faut jamais trop compter : les carènes peuvent se salir, le navire au début d'une campagne être surchargé, la mâture être en mauvais état,

et les croiseurs qui n'ont que cette supériorité perdre tout à coup leur efficacité. C'est ainsi que la frégate le *Président*, qui s'était acquis une renommée éclatante dans ses courses à travers l'Atlantique, se trouva, en 1815, aux prises avec une division anglaise à un moment où, trop chargée, la carène en mauvais état, elle ne put retrouver sa vitesse habituelle et fut obligée de se rendre. Ces dangers d'une grande confiance dans la vitesse sont plus réels encore aujourd'hui où à toutes les causes anciennes sont venues s'ajouter les chances d'avaries dans les appareils moteurs.

A la longue période de guerres qui, pendant vingt ans, avait nécessité une activité considérable et amené de grands progrès dans la guerre de course, succéda un repos absolu pendant lequel les diverses marines songèrent à modifier, à améliorer leur matériel, à le transformer en tenant compte des changements que la vapeur apportait dans la guerre maritime, mais l'idée des navires de croisière parut abandonnée complétement. Pendant trente ans, au milieu des différents programmes qui furent dressés pour l'organisation de la flotte, on ne retrouve nulle part d'une manière précise l'idée de la *guerre de course;* les différentes marines comptent bien des frégates, des corvettes, mais vis-à-vis de la vapeur elles ont perdu leur efficacité et l'on ne paraît pas se préoccuper d'utiliser le nouveau mode de propulsion pour préparer les moyens d'attaquer le commerce ennemi, de protéger le commerce national.

Création de la marine à vapeur. — Il était d'ailleurs difficile de compter sur l'emploi de la vapeur pour la guerre de course tant qu'on n'aurait pas adopté un mode de propulsion moins exposé que les roues aux ravages de l'artillerie, mieux adapté aux exigences du placement des canons, tant qu'on ne serait pas parvenu à construire des machines plus légères, consommant moins de charbon que celles alors en service dans les différentes marines. L'invention de l'hélice par le capitaine du génie Delisle fut le premier pas fait permettant d'entrer dans cette voie de progrès indispensable. Dans son mémoire, en date du 1er juin 1825, cet illustre inventeur indiquait toutes les objections que soulevait l'emploi des roues à aubes sur les navires de guerre, montrait que le propulseur recherché devait être à peu près constamment submergé, quel que fût le creux des lames, et, partant de ce principe, il proposait la vis d'Archimède. Déjà, en 1805, M. d'Orcilly avait émis l'idée de roues à ailes obliques, mais ces ailes étaient planes et à

Delisle revient complétement l'honneur de la forme en hélice qui permet au propulseur de se visser en quelque sorte dans le milieu qui l'entoure. Delisle prévoyait d'ailleurs la possibilité et l'utilité de l'emploi simultané de plusieurs hélices, deux devant, deux derrière, pour faciliter les évolutions. Appliquant ces idées au programme d'un navire destiné, selon lui, à remplacer les vaisseaux de guerre, il indiquait les conditions générales d'un projet de vaisseau de 74 pouvant atteindre une vitesse de 12 nœuds et, avec une consommation de charbon de 3 kilogrammes par cheval et par heure, porter un approvisionnement de combustible suffisant pour franchir l'Atlantique avec une vitesse de 6 nœuds. « La révolution produite par l'hélice, disait-il « en terminant, offrira de grands avantages à la puissance navale qui « se hâtera de saisir une circonstance qui ne se présentera plus et que « la fortune semble avoir réservée à la France pour réparer en partie « les désastres de ses flottes. » Cette circonstance, on ne la saisit pas, et il fallut bien des années avant que l'on se décidât à considérer le navire à hélice comme le seul navire apte au combat[1].

Pour tout le monde, à cette époque, la marine à vapeur était destinée, momentanément du moins, à un rôle très-restreint ; c'est ainsi qu'en 1824, l'Amirauté anglaise voulant employer des bateaux à vapeur pour l'expédition qu'elle préparait contre Alger, le rôle de ces nouveaux engins fut défini en France de la manière suivante : « Les « bateaux à vapeur peuvent, en temps de guerre comme en temps « de paix, remorquer les bâtiments qu'on voudra faire sortir d'une « rade ou y faire entrer par des vents et la marée contraires, remon- « ter une rivière, passer une barre, élever un navire de la côte, rem- « placer les bugalets affectés au service des escadres éloignées du port, « faire le service entre les petits ports, porter des approvisionnements. « La célérité qu'a mise le *Coureur* pour se rendre du Havre à Cher- « bourg et à Brest[2] est une preuve des avantages qu'on doit attendre

[1] L'idée de l'emploi de l'hélice fut maintes fois repoussée en France, même à titre d'essai. C'est ainsi qu'en 1832, le conseil des travaux émit l'avis qu'il n'y avait pas lieu de faire d'expérience sur l'hélice proposée par M. Sauvage, sous le nom d'*héliçoïde ;* les expériences en petit faites par le promoteur de cette idée ne pouvaient, disait-on, fournir aucune conclusion, et les tentatives infructueuses faites aux États-Unis sur une plus grande échelle étaient plus que suffisantes pour faire repousser un pareil système.

[2] Les deux seuls navires à vapeur appartenant à la marine de guerre étaient le *Coureur* et la *Caroline*, construits à Rouen sur les plans de M. Marestier, à la suite de la mission qui lui avait été confiée en Amérique (1820); le premier était

« de cette navigation et de la facilité qu'on aura en temps de guerre « pour réunir sur le point menacé tous les bateaux à vapeur de la « Manche et de l'Océan.... En temps de guerre, on les armera comme « les anciennes galères ou comme les canonnières modernes de « 2 canons de 24 ou de 30 court sur l'avant. D'autres bateaux pour- « ront être armés de 8 à 10 caronades de 24 ; ils peuvent donc pré- « senter la même force offensive ou défensive que les navires à voiles « de la même capacité, avec l'avantage de pouvoir naviguer par tous « les temps et d'être, par conséquent, plus propres à la défense des « côtes, à l'attaque d'un ennemi qui les menacerait, à la protection « des convois. *Ces services ne peuvent qu'augmenter par l'expé- « rience qu'on en fera et les perfectionnements qu'on apporte jour- « nellement dans ce genre de navigation à peine sortie de l'enfance.* »

Cette idée que les navires à vapeur avaient un rôle parfaitement défini, très-restreint, celui de remorquer les navires de combat, de remettre les dépêches à jour fixe et, au point de vue militaire, de protéger les côtes, de défendre les ports, sans penser aux autres missions lointaines que leur interdisait la difficulté de ravitaillement, se faisait jour partout, même dans leur mode d'armement ; c'est ainsi qu'une commission, nommée en 1825 pour déterminer les dimensions et les formes des bateaux à vapeur [1], reconnut nécessaire de les armer uniquement à l'avant et à l'arrière, avec des canons de fort calibre lançant des projectiles creux, et de ne placer sur les côtés que de simples caronades, dans le but de se défendre contre les embarcations.

Le Sphinx. — Cependant on reconnut peu après que, même pour le but restreint qui leur était assigné, les bateaux à vapeur étaient insuffisants comme vitesse. On voulut les aventurer sur l'Océan et, en 1827, M. Hubert, alors ingénieur à Rochefort, reçut la mission de s'occuper du plan d'un bateau à vapeur dans les formes et les dimensions du *Leeds*, bateau anglais qui était venu à Bordeaux. La même dépêche prescrivait à M. Hubert de se rendre à Liverpool afin de s'entendre avec M. Fawcett pour la fourniture de la machine de cet aviso. Nous étions donc, cette fois, tout à fait en arrière par rapport à nos voisins ; nous leur

---

un remorqueur muni de deux machines de 40 chevaux et faisant le service entre Rochefort et l'île d'Aix ; le second, destiné à la navigation proprement dite, avait deux machines de 25 chevaux et réalisait une vitesse de 6n 1/2.

[1] On estimait, en 1824, à 20 le nombre de bateaux à vapeur nécessaires à notre flotte.

empruntions les plans de leurs navires ; nous demandions nos machines à leurs constructeurs ; mais on sentit de suite le besoin de s'affranchir de cette nécessité et, la même année, la création de l'établissement de machines d'Indret fut décidée sous la direction de M. Gingembre. Destinée dès le principe à créer en France l'industrie des machines à vapeur marines, représentée uniquement alors par quelques établissements sans importance (usines de M. Halette, à Arras, de Charenton, près Paris, etc.), et surtout sans connaissances spéciales pour cette fabrication si différente de celle des machines à terre, l'usine d'Indret est restée indispensable, même aujourd'hui, malgré tous les développements de l'industrie privée : il faut en tout temps, selon nous, un établissement en mesure, d'une part, de servir de régulateur pour les prix de fabrication, de l'autre, d'essayer sur ces machines des procédés nouveaux qui ne pourraient, sans inconvénient, être demandés à des constructeurs responsables du bon fonctionnement et du rendement de leurs appareils. Pour en revenir au bateau à vapeur de M. Hubert, au *Sphinx*, il fut mis à l'eau le 3 août 1829, et réalisa une vitesse de 9ⁿ4 en calme.

Cette vitesse était bien suffisante pour atteindre les navires de commerce, les paquebots[1], et il est hors de doute que l'idée d'employer les bateaux à vapeur pour la guerre de course, idée qui, nous le répétons, ne se trouve dans aucun des mémoires de cette époque, serait venue à bien des officiers si la consommation de charbon avait pu être réduite de manière à assurer à ces navires une distance franchissable suffisante, à leur donner un cercle d'action convenable ; mais il ne fallait guère songer à expédier au loin des navires à vapeur, car, à cette époque de création de la nouvelle flotte, l'incurie des mécaniciens n'avait d'égale que l'ignorance de certains commandants. C'est alors qu'on voyait le capitaine d'un aviso du Sénégal obliger son mécanicien à pousser les feux avec la même activité, qu'on fût stoppé ou non, et ce même mécanicien oublier pendant près de deux ans de nettoyer les conduits de fumée; c'est alors qu'on voyait embarquer à Toulon, comme mécanicien chef, sur un bateau qu'on avait acheté au commerce, au Havre, un mécanicien qui ne put réussir à mettre la machine en mouvement[2].

---

[1] En 1819, le premier voyage d'un paquebot transatlantique, le *Savannah*, dura 26 jours, dont 18 de marche à la vapeur et 8 de marche à la voile.

[2] Rapports de M. le baron Rolland inspecteur général du génie maritime, 1829.

Corvettes de 220 chevaux ; le Véloce. — En raison de leurs petites dimensions, les bâtiments à roues de 160, ne pouvaient être considérés comme des navires de guerre. Les Anglais avaient progressé rapidement dans cette voie, et, pour ne pas rester plus longtemps en arrière, on décida, dès 1836, de demander à M. Hubert les plans d'un bâtiment de 220 chevaux. Ce navire, le *Véloce*, mis à l'eau le 12 mars 1838, réalisa en charge une vitesse de 8 nœuds. Ce qu'on pouvait reprocher à cette époque à nos bateaux à vapeur, c'était leur poids de coque, très-élevé comparativement à celui des navires anglais. Malgré cet inconvénient, dont la conséquence fut d'ailleurs la durée si longue des coques de ces bâtiments, les 220 étaient de véritables navires de guerre par leurs dimensions, leurs échantillons, leur artillerie ; comme leurs devanciers, ils étaient, en raison des dangers que couraient les roues, obligés de combattre surtout en pointe ; mais s'il était possible, en présence d'un navire à voiles, de choisir sa position, il n'en était pas de même vis-à-vis de deux bâtiments à voiles qu'on pourrait rencontrer naviguant de conserve ou d'un autre navire. Dans ce cas, il fallait prêter le côté : d'où naissait la nécessité d'armer non-seulement les extrémités, mais encore les flancs[1]. L'armement des 220 fut fixé à 4 canons de 30 et 3 canons de 80.

Progrès de la navigation transatlantique. — A cette époque, les paquebots transatlantiques, dont il est indispensable de suivre les progrès parallèlement à ceux de la flotte destinée à les atteindre, commencèrent un service régulier : c'est de 1839 que date le premier traité de navigation passé avec la Compagnie Cunard pour des paquebots réalisant une vitesse de 8 nœuds ; c'est la même année que l'on commença, en France, à construire les premières frégates à roues de 450 chevaux (*Asmodée*, *Gomer*) sur des plans peu différents ; on mit ensuite en chantier nos premiers paquebots transatlantiques (*Albatros*, *Cacique*, etc.), mais quand ils furent terminés, la navigation à vapeur avait fait de grands progrès, et la Compagnie Cunard comp-

---

[1] Voir, à ce sujet, le rapport de M. l'inspecteur général Cros, alors ingénieur de la marine à Rochefort, en date du 10 mai 1844. A cette époque (le temps passe, mais les habitudes restent), on se plaignait que les millions dépensés pour notre marine à vapeur l'avaient été en pure perte ; sans prétendre qu'il n'y avait rien de mieux à faire que ce qui avait été fait, M. Cros constate dans ce remarquable travail les résultats obtenus et propose différentes mesures de nature à réaliser de nouveaux progrès.

tait déjà des paquebots de 650 chevaux. Aussi, ces navires peu réussis, très-lourds de coque et de machine, ne répondirent-ils nullement aux exigences du service projeté, et il fallut les classer dans les rangs de la flotte de guerre, où ils rendirent de très-réels services comme frégates de transport et même de guerre. Comme navires de guerre, les frégates à roues de 450 chevaux devaient porter, dans les prévisions, 22 canons de 30 et de 80, le *Vauban* et le *Descartes*, de 540 chevaux, 30 canons de ces mêmes calibres ; mais il fallut plus tard réduire considérablement cette artillerie, qu'on fixa à 16 pièces, dont 8 de 30 et 8 de 80. C'était encore un armement formidable, et l'on considérait ces navires comme de véritables engins de combat, quand parut une brochure qui eut un grand retentissement, examinant sans conclure les conditions d'armement des divers navires et demandant quel serait le résultat d'un combat entre un vaisseau de ligne surpris en calme et trois ou quatre frégates manœuvrées avec intelligence et résolution. Nul ne répondit ; toutefois cette question, ainsi posée, souleva des doutes très-sérieux sur l'efficacité de l'armement des frégates : l'élévation de leurs machines et de leurs chaudières les rendait facilement accessibles aux boulets ; d'autre part, la précaution de placer des soutes à charbon transversales à l'avant et à l'arrière des machines et de ne présenter, dans les combats, que l'avant ou l'arrière, devenait sans effet quand le charbon était consommé. Aussi la question s'imposa aux préoccupations du gouvernement, et une grande commission fut appelée, sous la présidence du ministre de la marine lui-même, à organiser la marine à vapeur (1845). Le sujet était d'un intérêt double, car s'il s'agissait, d'une part, de fixer l'organisation de la flotte pour laquelle on allait demander aux Chambres un crédit considérable, de l'autre, il était nécessaire d'utiliser aussi bien que possible les 62 navires à vapeur que nous possédions alors (7 frégates de 540 à 450 chevaux — 16 corvettes de 320 à 220 chevaux — 26 bricks de 160 chevaux — 13 bâtiments légers). L'Angleterre, à la même époque, comptait 102 navires à vapeur.

Enquête de 1844 sur l'organisation de la marine à vapeur. — Commission de 1845. — Programme de la flotte. — Avant de soumettre les différentes questions à l'étude de la commission centrale réunie à Paris, un questionnaire avait été envoyé aux différents ports le 20 octobre 1843 et des commissions locales, dont la composition atteste l'importance attachée à cette étude, adressèrent à ce

sujet des rapports dont l'examen offre un bien vif intérêt, car s'ils indiquent la situation exacte des idées à cette époque, ils montrent que les divers rapporteurs : MM. Reech, Dupuy de Lôme, Sabattier, etc., prévoyaient déjà en grande partie les progrès à réaliser et la voie dans laquelle on devait les chercher. Les opinions étaient cependant très-partagées : alors que pour le service de guerre et de navigation lointaine les ports de Brest, Lorient et Rochefort demandaient une vitesse aussi considérable que possible [1], les ports de Cherbourg et de Toulon pensaient que les qualités des navires à voiles devaient prédominer dans les bâtiments à vapeur destinés à une navigation lointaine. La commission de Toulon proposait de laisser aux types de navires à voiles existants toute leur force en artillerie et en mâture et de ne placer à bord qu'une machine capable de faire atteindre une vitesse de 4 à 5 nœuds en calme. La question ainsi préparée fut soumise à une sous-commission présidée par M. le vice-amiral prince de Joinville, chargée de l'organisation de la flotte à créer, des principes auxquels devaient satisfaire à l'avenir les éléments constitutifs de la flotte à vapeur, pendant qu'une autre sous-commission, présidée par M. le vice-amiral Hugon, s'occupait du matériel existant et des améliorations à lui apporter. M. le directeur des constructions navales Mimerel fut chargé du rapport général ; nous reproduisons *in extenso* quelques passages de son rapport, en raison de l'importance qu'eurent à cette époque les travaux de la grande commission et de l'influence qu'ils exercèrent pendant un certain temps sur notre marine : « Si les bâtiments à vapeur doivent aider merveil-« leusement au succès des opérations sur des points à proximité de « nos côtes ayant souvent pour but un débarquement de troupes, il

---

« 1 Tous les bâtiments à vapeur, disait la commission de Rochefort, paraissent « propres à faire la guerre comme croiseurs ; les mâts et les voiles ne leur sont « donnés que pour le cas où l'appareil moteur aurait une avarie ; pour la course, « il faut des bâtiments à grande vitesse et munis d'un armement peu pesant ; « on emploiera les bâtiments de 220 et au-dessous aux croisières les plus rap-« prochées ; la course à navigation lointaine doit être réservée exclusivement « aux bâtiments de 450 et au-dessus. » Lorient demandait des frégates de 20 et 16 canons, des corvettes à batterie barbette de 8 canons filant les unes et les autres de 10 à 12 nœuds avec un approvisionnement de charbon de 14 à 16 jours pour les frégates, de 10 à 12 jours pour les corvettes ; c'étaient de véritables navires de croisière. La commission de Brest admettait comme principe, comme point de départ de ces propositions, que la vitesse est la principale force du navire à vapeur.

« n'en est pas de même des opérations rentrant dans les conditions du « système suivi jusqu'ici sur mer, consistant en croisières à grande « distance ou destinées à agir contre les possessions lointaines de l'en- « nemi........ Le manque de lieux de ravitaillement où nous puis- « sions trouver des dépôts de combustible ferait un devoir de les confier « exclusivement aux navires à voiles, mais nos vaisseaux, tels qu'ils « existent maintenant, courraient risque de se trouver compromis dans « le cas où ils auraient à se défendre contre des vapeurs habiles à « profiter, contre eux, des circonstances de temps et de mer où ils « perdent la faculté d'évoluer........ Mais on peut leur donner les « moyens de la conserver toujours, et cela sans altérer en rien les autres « conditions de leur armement, en remplaçant par un appareil à pro- « pulsion sous-marine avec son combustible une partie du lest et de « l'approvisionnement d'eau........ La marine française ne devrait « plus employer que des bâtiments à vapeur........ » Ainsi, pour des motifs tenant surtout à notre situation géographique, à celle de nos colonies, les idées de la commission de Toulon avaient prévalu; on se contentait des navires mixtes, à vitesse réduite, alors que la guerre de course, au loin comme sur nos côtes, exigeait une vitesse aussi grande que possible. Partant des bases de son rapport, la commission établit les programmes des diverses espèces de navires. Sentant tout le prix que l'on doit attacher à n'avoir qu'un petit nombre de types bien distincts pour faciliter, restreindre, et par là rendre moins encombrant et moins dispendieux l'approvisionnement du matériel, la commission n'admit comme vapeurs proprement dits à propulseurs sous-marins que trois types, correspondant : l'un aux frégates de 380 hommes d'équipage, 28 canons, portant une machine de 600 chevaux au moins et du poids de 1,080 tonneaux avec le combustible ; le second, aux corvettes portant une artillerie de 6 à 8 bouches à feu, une machine de 400 chevaux environ et armé pour combattre en pointe ; le troisième, aux avisos réunissant à une grande vitesse à la vapeur une supériorité réelle de marche à la voile. La guerre de course au large devait être assurée par des frégates à voiles munies d'un propulseur sous-marin leur imprimant une vitesse de 4 à 5 nœuds.

A la suite du rapport de cette commission, les chambres votèrent, à l'unanimité, un crédit de 93 millions pour l'accroissement du matériel naval et l'approvisionnement général des arsenaux ; ce fut le gouvernement qui dut, à cette époque, contenir l'enthousiasme des

Chambres et poser une limite aux crédits, restreignant le matériel naval à ce qu'on pouvait armer avec les ressources de l'inscription maritime assistées d'une certaine proportion d'hommes de recrutement [1]. La dotation votée en 1846 devait être répartie en sept annuités : deux seulement furent portées au budget, et les réductions que la marine dût s'imposer en 1848 obligèrent à restreindre momentanément le matériel.

Dans le programme de la flotte arrêté à cette époque, la part faite à la guerre de course, frégates et corvettes mixtes, était de 27 0/0 du nombre total des navires (50 frégates, 40 corvettes) [2]. Il est curieux de comparer cette proportion à ce qu'elle a été aux différentes époques de notre histoire maritime. Alors qu'en 1775, les frégates et les corvettes entraient pour 36 0/0 dans l'effectif de la flotte, ce rapport était descendu à 27 0/0 en 1801, à 16 0/0 en 1828, pour se relever à 23 0/0 en 1837. Nous verrons plus tard que ce rapport s'est conservé à peu près le même jusqu'à l'époque actuelle [3].

La loi de 1846 admettait comme point de départ de la nouvelle flotte l'emploi de propulseurs sous-marins ; il est nécessaire de revenir un peu en arrière et de voir quels progrès avaient été peu à peu réalisés pour rendre ce propulseur applicable à la navigation en mer et pour construire des navires destinés à le recevoir.

Emploi de l'hélice dans la marine de guerre. — Il y avait peu de temps d'ailleurs que l'emploi de l'hélice était entré dans la période des essais pratiques. En 1839, le premier vapeur à hélice, l'*Archimède*, avait exécuté sa navigation autour de l'Angleterre, et, dès l'année suivante, le conseil des travaux de la marine, appréciant toute l'importance de cette découverte essentiellement française, émettait l'avis suivant, à propos d'une proposition de M. Sauvage tendant à construire des bateaux à vapeur sur un plan tout particulier, dont une des conceptions essentielles était l'emploi de deux hélices : « Ces essais (ceux de l'*Archimède*) résoudront peut-être bientôt une question qui

---

[1] Voir le tableau A indiquant aux différentes époques la situation de la flotte française.

[2] Il n'en serait plus de même aujourd'hui et ce ne seraient pas les hommes qui manqueraient à la marine si elle obtenait de l'Assemblée la possibilité de reconstituer son matériel.

[3] D'après le programme de la flotte de 1873, sur un effectif de 220 navires, la flotte de croisière (corvettes cuirassées et croiseurs des trois classes) doit être de 46 navires, soit 21 0/0.

est d'une grande importance pour la navigation par la vapeur. On voit, en effet, quel avantage il y aurait, pour la marine militaire surtout, à remplacer les roues latérales par un appareil moteur entièrement immergé à l'arrière. Cet appareil serait à l'abri des coups de l'ennemi et des efforts des vagues ; il agirait toujours efficacement, tandis que, dans les mauvais temps, les roues latérales utilisent bien mal la force employée. La disparition des tambours diminuerait sensiblement la résistance au vent, et les batteries seraient dégagées dans toute leur étendue pour le service de l'artillerie. De tels avantages sont de nature à fixer l'attention sur les essais entrepris en grand avec le système d'hélice pour la propulsion des bâtiments à vapeur. » Il était difficile d'exposer d'une manière plus précise les avantages du nouveau propulseur, si longtemps repoussé par le conseil lui-même; mais si ces idées s'affirmaient peu à peu au ministère, il n'en était pas de même dans les ports, où l'on persistait dans une méfiance peu explicable envers les idées nouvelles. C'est ainsi que dans les rapports établis en 1843 pour la constitution de la flotte à vapeur, rapports que nous avons cités précédemment, on voit la commission de Toulon émettre l'opinion que les roues à aubes présentent beaucoup moins d'inconvénients que les hélices ; celle de Brest déclarer que les essais du *Napoléon* (le premier bateau à hélice construit en France à la suite des essais de l'*Archimède*) [1] étaient loin d'être concluants; que les résultats des expériences faites en Angleterre avaient été trop vantés pour qu'ils ne pussent être accusés d'exagération ; qu'un navire à hélice peut, dans un échouage, être plus facilement désemparé qu'un navire à roues ; que l'hélice est inférieure aux roues sous le rapport du remorquage et sous celui des réparations dont peut avoir besoin un organe caché comme l'hélice. La commission centrale — adoptant en cela l'avis du port de Cherbourg qui avait insisté sur ces considérations que l'hélice était à l'abri des boulets, qu'elle exigerait des machines moins encombrantes que les appareils moteurs actuellement en service — fit justice de toutes ces accusations exagérées, et elle n'admit plus, comme nous l'avons vu plus haut, que les navires à hélice pour entrer dans le nombre, soit des vapeurs à grande vitesse destinés à la navigation des côtes, soit des navires mixtes employés dans les stations lointaines.

[1] La *Pomone* était sur chantier, mais n'était pas encore lancée.

La Pomone (1842). — Déjà, d'ailleurs, la marine française possédait une frégate à hélice. La *Pomone* avait été construite en 1842 sur les plans de M. Boucher ; elle avait 52 mètres de longueur, 13m30 de largeur et portait, avec une mâture de frégate de 46 dont on augmentait un peu l'envergure (à cause du plus grand écartement des mâts), une machine de 220 chevaux. Son artillerie était composée de 36 pièces : 8 obusiers de 80 n° 2 et 18 canons de 30 dans la batterie, 8 obusiers de 30 et 2 canons de 30 sur les gaillards. Elle atteignait en calme une vitesse de 7 nœuds 1/2 à la vapeur ; en s'aidant de ses voiles, elle réalisait 10 nœuds 1/2 ; enfin, à la voile seule, grand largue, elle atteignait près de 12 nœuds : elle satisfaisait donc aux conditions de vitesse qu'on pouvait exiger d'un navire mixte. Son approvisionnement de charbon, fixé à 400 tonneaux, lui assurait près de huit jours de chauffe, soit une distance franchissable d'environ 1,400 milles. Ce n'était pas assez pour un croiseur, et il faut faire un nouveau pas pour arriver au navire de croisière proprement dit.

Projet de croiseur de M. Gervaize (1844). — Ce nouveau pas, nous le voyons fait en 1844 dans un projet de M. l'inspecteur général Gervaize, alors ingénieur de la marine à Brest. Un programme avait été adressé aux différents ports demandant des projets de navire à roues de 320 chevaux ; M. Gervaize y répondit en démontrant que, pour le but auquel étaient destinés ces navires, il fallait nécessairement recourir à l'hélice comme propulseur, et qu'on pouvait atteindre une vitesse de 12 nœuds 1/2 à 13 nœuds en apportant aux machines un certain nombre de modifications de nature à réduire leur poids et la consommation de combustible ; il montrait toute l'importance qu'il y avait à mettre les machines et les chaudières au-dessous de la flottaison et à les protéger, en outre, par les soutes à charbon, contre les projectiles parvenant à traverser la muraille latérale. La corvette projetée avait 54m de longueur et un tirant d'eau de 4m35 ; elle déplaçait 1,190 tonnes ; elle portait une forte voilure, et la machine était calculée à raison de 10 chevaux par mètre carré de la surface immergée du maître-couple, ce qui, par suite des formes très-fines du navire, aurait très-probablement permis de réaliser, sans mécompte, la vitesse promise. Nous n'avons trouvé aucune trace des motifs qui ont pu faire repousser ce premier projet de croiseur à grande vitesse.

Peu de temps après, on construisit l'*Isly* qui, en raison surtout de sa machine trop compliquée, ne donna jamais des résultats bien satis-

faisants. En même temps qu'on décidait sa mise en chantier, le ministère demandait aux ports des projets de frégates à vapeur de premier rang, de 50 canons, pouvant, sans le secours de leurs machines, marcher aussi bien que des meilleures frégates à voiles de second rang et, avec un appareil à hélice, atteindre une marche de 11 nœuds au moins. Le point de départ de ce programme paraissait être de transformer les frégates à voiles en frégates à hélice en consacrant à l'appareil et au combustible le poids de 3 mois d'eau, 4 mois de vivres et de rechange, et d'une partie du lest [1]. Ce programme peut être cité comme un exemple de la difficulté avec laquelle on s'écartait des types existants, dont les bonnes qualités avaient été maintes fois reconnues. Le conseil des travaux reconnaissait que la condition des meilleures qualités possibles à la voile ne se concilierait peut-être pas avec une vitesse à la vapeur de 4 nœuds ; mais, fidèle aux principes de la commission de 1844 et faisant passer en première ligne les qualités de voilier, il partait de la frégate à voiles de premier rang, bien connue pour ses bonnes qualités à la mer (*Didon*, *Belle-Poule*, etc.), puis, diminuant autant que possible sur chacun des éléments du devis des poids, il réalisait une économie de 700 tonneaux environ, grâce à laquelle il espérait placer à bord une machine donnant une vitesse de 10 nœuds à 10 nœuds 1/2 et un approvisionnement de quatre jours de chauffe. Le remplacement de la mâture réglementaire par celle d'une frégate de deuxième rang avait donné d'excellents résultats sur l'*Iphigénie ;* on l'appliqua aux frégates projetées, dont on compléta le programme en augmentant un peu le calibre des pièces, tout en diminuant leur nombre et supprimant complétement les caronades et fixant les vivres, l'eau, etc., comme nous l'avons indiqué plus haut. Ce programme, en raison des événements, demeura non avenu, et ce fut seulement en 1852 que la question des frégates à grande vitesse fut posée en France d'une manière bien nette.

Expériences du Pélican. — Le Phlégéton. — Dans l'inter-

---

[1] Nous citerons pour mémoire, à cette époque, un projet de frégate à grande vitesse de M. Sabattier, dans lequel cet ingénieur proposait de diminuer l'artillerie de l'*Isly* en reportant le poids sur sa puissance motrice ; cette frégate de 70 mètres de longueur, 6 mètres de tirant d'eau, 3,000 tonneaux de déplacement, devait porter 25 canons et plus de voilure que l'*Isly*. Ce projet ne put être adopté, en raison des conditions toutes nouvelles dans lesquelles était conçu l'appareil moteur.

valle, deux faits importants s'étaient passés : en premier lieu, les expériences du *Pélican* en 1847-1848-1849 ; jusqu'alors la possibilité d'employer l'hélice à la navigation ressortait clairement de divers essais, soit en France, soit à l'étranger ; mais les expériences n'avaient jeté sur la question que des lumières incomplètes, peu propres à guider les applications futures, quand les travaux de MM. Moll et Bourgois permirent de déterminer scientifiquement tous les éléments des nouveaux propulseurs et d'obtenir en France des résultats que l'on ne put obtenir dans les marines étrangères, où l'on s'est quelquefois adressé à nos ingénieurs pour déterminer les éléments des hélices. Nous citerons en second lieu la mise en chantier des premières corvettes à grande vitesse du type *Phlégéton*, sur les plans de M. le directeur, alors ingénieur, Mangin. Le déplacement de ces navires fut de 1820 tonneaux ; ils atteignirent aux essais une vitesse de plus de 11 nœuds avec un appareil de 400 chevaux ; ce furent d'excellents navires de mer qui, jusqu'aux derniers progrès de la guerre maritime, tinrent une place très-honorable au milieu des différentes marines étrangères. Leur armement, fixé à 10 canons de 30, leur assurait à cette époque, sinon une supériorité, du moins l'égalité avec les navires similaires de la marine anglaise. La vitesse pour les croiseurs, à cette époque où on n'avait pas à poursuivre des paquebots très-rapides, et où d'ailleurs l'on pouvait encore compter sur l'initiative privée pour assurer les nécessités de la guerre de course, n'était pas considérée comme devant atteindre un chiffre très-élevé. Beaucoup d'officiers, de ceux dont l'opinion avait un grand poids dans la marine, admettaient comme suffisante une vitesse de 8 nœuds[1].

Les corvettes du type *Phlégéton* avaient toute leur artillerie sur les gaillards; cette disposition fut vivement critiquée, et l'on retrouve dans les rapports de cette époque de nombreuses traces de cette préoccupation. On pensait qu'il était préférable de construire des corvettes à batterie fortement armées, se rapprochant du type *Cuvier*, *Infernal*, auquel elles devaient d'ailleurs se substituer, corvettes dont l'utilité

[1] Dans sa déposition devant la commission d'enquête parlementaire de 1851, M. l'amiral de Montaignac demandait qu'en dehors des vaisseaux composant la flotte de combat, notre puissance navale comprît des frégates ayant 5 ½ de vitesse, des corvettes-canonnières de 10 pièces filant 12 nœuds, des corvettes de *croisière* de même force filant 8 nœuds, des avisos-éclaireurs de 15 nœuds, des avisos rapides de 12 nœuds, enfin des avisos de croisière de 8 nœuds.

serait plus réelle que celle d'un grand aviso, et dont la force militaire serait mieux en rapport avec la dépense de construction du navire et de l'appareil. En fixant la vitesse à 10 nœuds, l'approvisionnement de charbon à 10 jours, l'armement à 16 bouches à feu de gros calibre, les vivres à deux mois, le conseil des travaux espérait qu'on pourrait réaliser ces conditions avec un navire de 1840 tonneaux environ, chiffre inférieur aux 2,025 tonneaux du type *Infernal* de M. Hubert.

Ce programme, un peu modifié, fut suivi pour la construction du *d'Assas* et du *Duchayla*.

Projets de frégates à vapeur, l'Impératrice Eugénie. — Le programme des frégates à vapeur de premier rang, dressé le 10 septembre 1852, donna lieu à de nombreuses études, et quatorze projets furent soumis le 19 mars 1853 à l'examen du conseil des travaux. Ces frégates devaient avoir la plus grande vitesse réalisable, être munies de l'artillerie la plus puissante, capables de recevoir 10 à 12 jours au moins de combustible et des approvisionnements suffisants pour de longues campagnes. Deux courants d'idées tout à fait différents inspirèrent les auteurs des projets. Les deux grands ports de Brest et de Toulon avaient conservé les principes qui avaient dicté leurs réponses à l'enquête de 1843. A Brest, on recherchait surtout la condition de vitesse, on adoptait des formes aiguës pour les extrémités, en motivant le choix de ces formes par les vitesses obtenues par les grands transatlantiques anglais. Pour arriver à des déplacements de 4,000 tonneaux et au-dessus, on dépassait la longueur de 80 mètres. De ces derniers projets, le conseil signala particulièrement celui de M. Gervaize ; mais, bien qu'il présentât plus de puissance offensive (10 canons de plus dans la batterie), une supériorité de vitesse de 3/4 de nœud environ (due à une puissance de 13^{ch}7 par mètre carré du maître-couple au lieu de 11 chevaux et 11 chevaux 1/2), enfin 11 jours et demi de chauffe au lieu de dix jours, la préférence fut donnée à deux projets du port de Toulon dressés dans un ordre d'idées tout différent. Les ingénieurs avaient adopté des degrés d'acuité beaucoup plus modérés, bien qu'en général supérieurs à ceux des frégates à voiles ; ils parvenaient par suite à remplir les conditions du programme avec des dimensions inférieures et des déplacements qui n'excédaient pas 4,000 tonneaux. On n'était point encore habitué aux navires de grande longueur ; on craignait qu'il n'en résultât des difficultés sérieuses d'évolution ; en outre, on était un peu effrayé de l'idée de dépenser

3,500,000 francs pour une frégate, alors qu'on espérait obtenir celle de Toulon pour 2,800,000 francs, et le conseil des travaux proposa au ministre les deux projets de MM. Dupuy de Lôme et Allix. C'est sur les plans du premier de ces ingénieurs que l'on construisit, l'année suivante, les cinq frégates type *Impératrice Eugénie*, et sur ceux de M. Allix la *Souveraine*. Le déplacement de ces navires atteignait en moyenne 3,800 tonneaux; ils réalisèrent aux essais des vitesses de plus de douze nœuds, mais leurs qualités nautiques laissèrent à désirer, et la rapidité avec laquelle on avait été obligé de les construire fut cause qu'ils ne purent rendre de longs services.

Nos voisins d'outre-Manche avait mené parallèlement à nous les travaux de leurs frégates et de leurs corvettes à vapeur, et la fin de la guerre de Crimée les trouva dans une situation meilleure que la nôtre ; ils possédaient, tant à flot qu'en chantier : 13 frégates à hélice et 11 corvettes, les grandes frégates (type *Impérieuse*) portaient 51 canons et 260 tonneaux de combustible avec un déplacement de 2,357 tonneaux, leurs machines de 360 chevaux leur assuraient des vitesses de 10 nœuds. Les frégates de seconde classe, portant 30 canons, ne dépassaient pas la vitesse de 9 nœuds. De notre côté, nous comptions à flot la *Pomone* et 10 corvettes, et, en chantier, 6 frégates et une corvette.

C'est dans ces conditions que nous trouva le traité de Paris ; il ferme la première période de l'historique des croiseurs à vapeur ; quoique tous les navires de cette époque aient maintenant disparu des rangs de la flotte active, nous avons cru nécessaire de donner quelques détails sur cette période, pour montrer les difficultés avec lesquelles s'établissent parfois, en marine, les idées nouvelles et les hésitations par lesquelles on a dû passer avant de constituer des types de croiseurs proprement dits.

P. Dislère,
Sous-ingénieur de la marine.

(*A suivre.*)

MARINE ET COLONIES.

DISCUSSION DE LA LOI

RELATIVE AU COMPTE DE LIQUIDATION.

L'Assemblée nationale, dans ses séances des 19 et 20 mars 1874, a voté les crédits inscrits au compte de liquidation. Le département de la marine et des colonies y est compris pour une somme de 20 millions, dont moitié sur l'exercice 1874 et moitié sur l'exercice 1875.

Nous reproduisons ci-après la discussion qui a précédé ce vote.

Séance du 19 mars 1874.

« MINISTÈRE DE LA MARINE.

« Chap. 1er. — Salaires d'ouvriers, 2 millions de francs. »

M. le président. Il y a sur ce chapitre un amendement de M. Delpit et un amendement de M. Vandier.

L'amendement de M. Delpit est ainsi conçu :

« Porter de 10 millions à 20 millions la somme demandée pour la marine, savoir :

« Armements, 3 millions.

« Salaires d'ouvriers et constructions navales, 4 millions au lieu de 2 portés au projet.

« Approvisionnements généraux de la flotte et constructions navales, 10 millions au lieu de 6 portés au projet.

« Artillerie 3 millions au lieu de 2 portés au projet. »

La parole est à M. Delpit.

M. Martial Delpit. Vous n'avez pas oublié, Messieurs, que, lors de la discussion du budget de la marine, l'honorable M. Vandier vous demanda d'ajouter dix millions au crédit alloué pour nos constructions navales.

Les graves considérations qu'il apportait à l'appui de son amendement avaient frappé beaucoup d'esprits dans cette Assemblée, et vous n'hésitiez, Messieurs, que devant la crainte bien légitime de troubler l'équilibre, si difficile à atteindre, du budget de 1874.

Je vous ai proposé alors de renvoyer la discussion à l'époque où vous vous occuperiez du compte de liquidation et de prélever ces dix millions sur les ressources affectées à ce compte. C'est là l'objet de l'amendement que j'ai l'honneur de vous soumettre aujourd'hui. Si vous l'adoptiez, Messieurs, vous porteriez de 10 à 20 millions le crédit alloué à la marine sur le budget de liquidation de 1874.

La commission du budget a cru devoir, malgré mes efforts, se borner à accorder dix millions. Voici comment l'honorable rapporteur du budget de liquidation rend compte de cette décision :

« Ce vote était déjà acquis lorsque notre honorable collègue, M. Delpit, a présenté de nouveau un amendement portant à 20 millions la somme à donner en 1874 à la marine. Votre commission, sans contester les assertions de l'auteur de l'amendement, a persisté dans son premier vote. »

Ce sont ces assertions non contestées que je vous demande la permission de reproduire devant vous, Messieurs, au nom de la minorité de la commission du budget.

Ne craignez pas, Messieurs, que j'aie la témérité d'aborder les questions techniques que soulève mon amendement. Dans un moment, je l'espère, des voix autorisées traiteront devant vous ces questions spéciales. Je veux seulement faire passer sous vos yeux des chiffres et des faits qui vous prouveront non-seulement que ma proposition est d'une utilité incontestable, mais encore que le compte de liquidation vous offre les ressources nécessaires pour accorder à la marine la modeste augmentation de crédit que nous vous demandons.

Je dis nous, parce que mon amendement se confond avec celui qui

vous a été présenté, depuis le dépôt du rapport, par plusieurs de nos honorables collègues. Nous demandons le même chiffre de 20 millions, et nous ne différons que sur quelques détails de l'emploi, détails sur lesquels il sera facile de s'entendre.

Je vous apporte, Messieurs, le résultat d'une étude sérieuse des questions que j'ai eu le devoir d'examiner comme membre de la commission du budget. J'ose solliciter quelques instants de votre bienveillante attention, et j'y compte d'autant plus, Messieurs, que mon amendement ne soulève, Dieu merci, aucune de ces questions politiques qui nous divisent trop souvent. Quand il s'agit de l'armée ou de la marine, c'est-à-dire de la grandeur et de la puissance de la France, nous sommes tous unanimes. (*Très-bien! très-bien!*)

Par respect pour les moments de l'Assemblée, et aussi pour ne citer que des chiffres d'une exactitude incontestable, je demande la permission de lire ceux que j'ai à lui soumettre.

Les crédits votés au budget ordinaire du département de la marine et des colonies, pour l'exercice 1874, s'élève en chiffres ronds, à 153 millions. Il y a loin de cette somme à celle qui était considérée comme nécessaire au budget normal de la marine en temps de paix pendant les seize dernières années de l'Empire. La distance est plus grande encore si l'on rapproche ces 153 millions du chiffre moyen de la dotation complète de la marine pendant les seize années dont je parle. En effet, de 1854 à 1869, la moyenne des crédits annuels alloués au ministère de la marine — budgets ordinaires et extraordinaires réunis — a été de 216 millions.

Cette période comprend, il est vrai, les expéditions de Crimée, de Chine, de Cochinchine et du Mexique. Si l'on déduit, d'après les chiffres officiels donnés par le ministère de la marine, 48 millions par an et pendant les seize années pour ces expéditions, il reste toujours 168 millions pour la moyenne des dépenses ordinaires du ministère de la marine et des colonies. Les crédits alloués pour 1874 sont donc de 15 millions au-dessous de la moyenne du budget ordinaire de la marine pendant les seize dernières années de l'Empire.

Il faut remarquer, en outre, que les sommes considérables allouées pendant cette période aux budgets extraordinaires de la marine — 48 millions par année en moyenne — concouraient puissamment à l'entretien et à la création de la flotte, et venaient, par conséquent en aide au budget ordinaire.

Ce n'est pas tout; la marine n'a pu échapper à la loi générale de l'augmentation du prix de toute chose. Je laisse aux hommes compétents le soin de vous indiquer, Messieurs, l'accroissement de dépense qui résulte pour notre marine de l'adoption par toutes les puissances maritimes de types de navires de guerre de plus en plus coûteux. Je me borne à signaler ici ce que chacun de nous peut constater autour de lui et sans rien emprunter aux connaissances des spécialistes; l'accroissement du prix de toute chose, main-d'œuvre, matières premières, notamment de celles qui jouent aujourd'hui un si grand rôle dans la création et l'entretien de la flotte : le fer et le charbon.

Ce fait ne nous est pas spécial et pèse sur toutes les marines du globe. Il y aurait puérilité à lutter contre la force des choses en refusant au ministre de la marine les crédits nécessaires pour faire face à cette augmentation du prix des matières premières et des salaires. Le premier lord de l'amirauté anglaise, en présentant à la Chambre des communes le budget de 1874, justifiait une demande d'augmentation considérable pour les approvisionnements de la flotte britannique, en disant à la Chambre : « L'augmentation qui se remarque au budget provient du renchérissement général des matières. Le charbon, le fer, les salaires, tout a augmenté. »

D'autre part, par suite du développement de dépenses étrangères à la flotte proprement dite, telles que celles de la déportation, que la suppression des bagnes et la suite des événements à jamais déplorables de la Commune de Paris ont accrues d'une façon si onéreuse, les armements et les constructions navales, ont aujourd'hui une part proportionnelle beaucoup moins forte qu'autrefois dans la répartition des crédits alloués au budget de la marine et des colonies.

Le ministre de la marine nous donne, dans le remarquable exposé de son budget de 1875, un aperçu de la proportion toujours croissante dans laquelle ce que j'appellerai les services accessoires de la marine, tels que la déportation, les colonies, etc., ont diminué les crédits afférents à la flotte et au personnel naviguant et combattant, c'est-à-dire à l'âme de la marine, à ce que vous devez, Messieurs, défendre et soutenir, coûte que coûte, parce que c'est là un des éléments essentiels de la puissance de notre pays, élément que vous ne pourriez ni créer d'un trait de plume ni reconstituer à coup de millions si par malheur, comme cela est arrivé trop souvent dans notre histoire, vous le laissiez s'amoindrir et disparaître.

En 1854, le personnel de la marine absorbait 40 p. 0/0 du budget total de ce département, le matériel 42 p. 0/0, les colonies 11 p. 0/0. — En 1864, la proportion était la même. — En 1875, nous dit le ministre, et nous pouvons appliquer sans erreur sensible son calcul à 1874, le personnel absorbera 44 p. 0/0, le matériel 30 p. 0/0 et les colonies 26 p. 0/0. Ces chiffres n'ont pas besoin de commentaire. La diminution des sommes consacrées à la création ou à l'entretien des forces vives est assez sensible pour frapper tous les esprits.

Il ne m'appartient pas de toucher ici à la question si grave des colonies ; je veux ajouter cependant qu'il serait injuste de mettre à leur charge l'accroissement de 11 à 26 p. 0/0 dans les sommes qu'elles prélèvent aujourd'hui sur le budget normal de la marine. Cet accroissement est dû au service pénitentiaire, c'est-à-dire à celui de la transportation et de la déportation. Il n'en a pas moins eu lieu, je le répète, au détriment de la marine proprement dite ; et, si vous y joignez, Messieurs, l'augmentation du prix de toutes les choses qu'emploie la marine, augmentation qui, d'après l'exposé des motifs que je citais tout à l'heure, varie de 30 à 40 p. 0/0, vous aurez une idée de l'infériorité des crédits que le budget normal de 1874 consacre à un intérêt de premier ordre que vous voulez tous sauvegarder, celui de la marine française. (*Très-bien ! très-bien ! sur plusieurs bancs.*)

Je vous demande de porter de 10 à 20 millions le crédit extraordinaire que vous allez ajouter au budget normal de la marine en 1874 : 1° pour donner au ministère la possibilité de maintenir les constructions navales au niveau des besoins de la flotte qui, vous le savez, s'anéantit chaque jour graduellement et finirait par disparaître tout à fait, si vous cessiez d'entretenir et de construire dans la proportion voulue, proportion qui vous a été indiquée de la manière la plus précise dans un tableau annexé au projet du budget de 1874, par l'honorable amiral Pothuau.

Je vous le demande, en second lieu, pour permettre au ministre de proportionner les armements non pas seulement aux besoins absolus du service, mais à une nécessité plus impérieuse encore, celle de créer des marins en maintenant à la mer un plus grand nombre d'équipages. (*Approbation sur divers bancs.*)

Vous remarquerez, Messieurs, que j'accepte comme vous l'avez fait vous-mêmes, le programme réduit de la flotte tel qu'il a été fixé en 1872.

Je n'ai pas, ai-je besoin de le dire? la ridicule prétention d'indiquer des changements quelconques à ce programme. Je laisse toutes les questions techniques et spéciales à l'appréciation des amiraux qui siégent sur nos bancs. Je sais que nos intérêts maritimes ne sauraient être mieux sauvegardés que par l'habile ministre à qui M. le président de la République en a confié le soin ; mais je demande que vous lui donniez les moyens de rester fidèle à ce programme, et surtout de ne pas laisser inactifs dans nos ports les vaisseaux dont vous avez fixé le nombre à un chiffre si réduit. Et je ne suis pas ici plus royaliste que le roi. (*Exclamations à gauche.*)

Vous ne voulez pas, je pense, Messieurs, changer la langue française et y supprimer le mot *roi*, — je ne suis pas ici, dis-je, plus royaliste que le roi : — je lis en effet, dans l'exposé des motifs du budget de 1875, page 735 : « Les conséquences forcées de cette situation ont été un ralentissement marqué des travaux de constructions et une diminution fort sensible des armements. » Un peu plus loin le ministre ajoute : « Même avec l'allocation introduite au compte de liquidation, — 10 millions, — la marine recevra 13 milions de moins pour le service des constructions navales que la dotation qui serait nécessaire pour arriver au programme restreint de 1872, et pour s'y maintenir. »

En demandant de porter de 10 à 20 millions le crédit inscrit au compte de liquidation, je ne fais donc qu'appuyer la demande du ministre, et je reste de 3 millions au-dessous du chiffre qu'il indique comme absolument nécessaire.

Ma demande est bien autrement inférieure à ce chiffre, si vous décidez, comme je l'espère, Messieurs, qu'une portion du crédit extraordinaire que vous allez voter, — 3 millions au moins, — sera consacrée aux armements.

Sur cette question des armements, permettez-moi de vous citer encore le document officiel, que je ne saurais trop recommander à vos plus sérieuses méditations :

« En ce qui concerne les armements, c'est-à-dire la force vive de la marine, dit le ministre, nous sommes réduits, en 1875, à 92 bâtiments armés et un effectif de 19,283 hommes. En 1849, à une époque où nous ne possédions pas la Cochinchine, où nous n'avions pas d'établissements pénitentiaires, la commission d'enquête jugeait qu'il fallait 103 bâtiments armés pour faire face, sur tous les points du globe,

à la protection d'intérêts commerciaux d'une importance qui, à cette époque, était d'environ 1,600 millions.

« Aujourd'hui, c'est à plus de 5 milliards qu'il faut évaluer l'importance des transactions qui s'opèrent à l'abri de notre pavillon, et nos armements sont réduits à 92 bâtiments ; c'est-à-dire que pendant que le mouvement commercial *augmentait* de plus de 300 p. 0/0, le nombre des navires employés à le protéger *diminuait* de 8 p. 0/0. »

Je ne puis citer, Messieurs, la grande enquête de 1849 sur la marine, enquête d'où datent tant d'améliorations importantes, sans songer que l'illustre président et rapporteur de cette enquête, M. Dufaure, siége sur nos bancs ; sa parole pourrait seule ajouter à l'éloquence des chiffres que je viens de mettre sous vos yeux. Peut-être notre éminent collègue, dont la patriotique sollicitude s'étend sur tous les grands services de l'État, prendra-t-il encore en mains une cause qu'il a si bien servie, il y a vingt-cinq ans, et qui serait gagnée aujourd'hui, s'il voulait la faire sienne. (*Très-bien ! très-bien !*)

J'arrive au côté pratique de la question.

Les dix millions que je vous demande d'ajouter en 1874 à la part faite à la marine dans le compte de liquidation, vous les trouverez, Messieurs, dans les ressources qui resteront disponibles au budget spécial de ce compte de liquidation, après le vote des crédits qui vous sont proposés pour 1874. Les ressources disponibles de ce compte s'élèveront, en effet, après le prélèvement de toutes les dépenses votées jusqu'ici et de celles que vous allez voter pour 1874, à 193,438,967 francs, et cela sans recourir à la dette flottante.

Vous diminueriez, il est vrai, cette somme de 10 millions et il ne resterait que 183 millions pour 1875, mais ce serait là, j'ose le dire, plus qu'un placement avantageux, une véritable économie. Le 29 novembre 1873, le secrétaire d'État au département de la marine des États-Unis disait au congrès de Washington : « Le pays ne saurait oublier qu'en reculant la difficulté et en ajournant les travaux nécessaires, on ne ferait qu'augmenter le chiffre des dépenses le jour où des nécessités politiques les rendraient urgentes et nécessaires. » Ce qui est vrai de l'autre côté de l'Atlantique ne saurait être contestable pour nous, et je ne vous ferai pas, Messieurs, l'injure d'insister sur une vérité qui a frappé le bon sens américain.

Je n'ai pas besoin de rappeler qu'une notable portion des sommes qui ont fourni les ressources du compte de liquidation appartient

de droit à la marine. On lit, en effet, dans le rapport de l'honorable M. Gouin, page 22 : « Plus de 120 millions ont été, depuis trois ans, enlevés au ministère de la marine. »

Je crois que le chiffre est exagéré par M. le rapporteur. Il n'y a pas tout à fait 120 millions.

M. Vandier. Au contraire, il y en a 176 !

M. Martial Delpit. Non, je ne peux pas regarder comme enlevées à la marine les sommes que vous avez supprimées dans les budgets de 1872 et 1873 ; on ne peut compter comme devant lui être remboursés que les crédits annulés sur les budgets de 1870 et 1871 et les fournitures faites par la marine au ministère de la guerre pendant la durée de l'invasion. Voilà ce qui représenterait une sorte de dette de l'État envers la marine ; mais je n'admets pas qu'on puisse parler d'une dettte de la marine envers l'État, pas plus que d'une dette de l'État envers la marine. La France n'a qu'un seul intérêt servi par les différents ministères. Je le répète, je n'admets pas cette distinction ; cependant, il est vrai de dire que, en rendant à la marine 20 millions en 1874 et 20 millions en 1875, vous ne lui rendriez que la moitié environ de ce qu'elle vous a fourni pendant la guerre de 1870 et de 1871. (*Très-bien ! c'est vrai !*)

Messieurs, je vous demande pardon de vous avoir fatigués de tant de chiffres arides, et je réclame encore quelques instants de votre bienveillante attention pour vous rappeler quelques faits et vous soumettre quelques considérations à l'appui des chiffres que j'ai fait passer sous vos yeux. Je serai aussi bref que possible. (*Parlez.*)

Il est incontestable que la force militaire de la France se compose de deux éléments : l'élément maritime et l'élément militaire. On vous a demandé, dans le compte de liquidation, des sacrifices de plus en plus considérables pour la guerre ; le premier crédit était de 125 millions ; il a été porté à 162 millions que vous venez, je crois, de voter.

Il me semble, Messieurs, que, quelle que soit la relation que vous établissiez entre ces deux grands services, la justice exige que vous fassiez une part, sinon proportionnelle, au moins une part convenable à la marine, et je crois que cette part serait encore bien faible en portant de 10 à 20 millions, ainsi que je le demande, la somme que vous lui accorderez pour cette année. (*Bruit à gauche.*)

A droite. Ecoutez ! écoutez !

M. Martial Delpit. Messieurs, à toutes les époques de notre histoire, la marine a préparé nos succès ; la grandeur de la France n'a jamais monté, si je puis ainsi dire, sans l'appui de la marine, et depuis deux siècles et demi, nos annales maritimes justifient une parole mémorable du cardinal de Richelieu :

« Il est impossible, disait le grand ministre, qu'on peut appeler le créateur de notre marine militaire, il est impossible de rendre la France puissante sur mer, sans beaucoup de temps et sans de grandes dépenses. » (*Très-bien! très-bien!*)

Messieurs, il est permis, dans ce palais, de rappeler que Richelieu a été le précurseur et peut-être le créateur du grand siècle, et au nombre des grandeurs de ce siècle incomparable, la marine joue un rôle qui est présent à vos esprits ; les noms de Colbert et de Seignelay n'ont pas besoin de vous être rappelés. (*Très-bien.*)

Je n'ai pas l'intention de retracer ici les vicissitudes de notre marine, le temps ne le permet pas, et ce serait d'ailleurs vous rappeler des faits trop connus ; j'arrive à une grande époque, à celle de la Révolution française. (*Bruit à gauche.*)

Sur divers bancs à droite. Attendez qu'on vous écoute !

M. Martial Delpit. A cette époque, l'impérieuse nécessité de beaucoup de temps pour préparer des marins s'est fait sentir d'une manière hélas ! bien cruelle. L'émigration avait décapité notre marine ; le corps illustre des officiers qui avaient si noblement soutenu l'honneur de notre pavillon dans la guerre d'Amérique avait malheureusement disparu ; l'énergie et la valeur française avaient reconstitué des flottes, mais les vrais marins manquaient, et je pourrais rapporter ici les expressions douloureuses d'un des vieux amiraux de la France parlant à la Chambre des pairs en 1819 de la nécessité qui se représente aujourd'hui de donner à la marine des crédits indispensables. Il citait le terrible combat de prairial an XIII comme une preuve mathématique qu'on ne peut pas improviser des marins, que le courage et la valeur, que l'intelligence et le génie n'y suffisent pas. Vous avez tous présent à l'esprit, Messieurs, l'épisode héroïque du *Vengeur*. Les héros surgissent en France des circonstances, mais les marins se créent à force de temps et de travail ! (*Très-bien! très-bien!*)

Messieurs, la fatale journée de Trafalgar pèse encore sur notre pays ! eh bien, elle tient aussi à l'insuffisance de la création maritime. Les efforts n'avaient pas manqué assurément pour refaire une marine ;

on avait construit des vaisseaux, on les avait armés, mais le temps avait manqué pour faire des marins. Prenez garde de vous exposer aux reproches de l'avenir.

Sous la Restauration, à une époque analogue à celle que nous venons de traverser, après des désastres cruels, on avait aussi voulu faire des économies, et elles avaient porté pour une portion bien large sur la marine.

En 1819, grâce à la parole éloquente des amiraux qui siégeaient à la Chambre des pairs, grâce au zèle éclairé des représentants de la Chambre des députés, grâce surtout à un habile ministre de la marine, l'honneur de la Gironde, qui a attaché son nom à la résurrection de la marine à cette époque, des crédits considérables furent accordés ; le baron Portal, dans un mémoire adressé au roi et que j'ai là sous les yeux, avait eu le courage d'exposer dans toute leur vérité les misères de la marine et les nécessités de l'avenir. Il avait su inspirer assez de confiance pour obtenir, lui, simple bourgeois de Bordeaux, que les Chambres d'alors approuvassent ses plans et missent à sa disposition les sommes nécessaires pour la reconstruction de forces navales. (*Très-bien !*).

A cette époque, il est vrai, on s'occupait moins peut être que depuis d'entasser pierres sur pierres ; on ne craignait pas de laisser quelques monuments inachevés ; tous les hommes de mon âge se souviennent d'avoir vu des édifices à Paris, le bâtiment du quai d'Orsay, dont on parlait tout à l'heure, la Madeleine, l'arc de Triomphe entourés d'échafaudages en bois ; c'était triste pour l'œil, mais l'argent qu'on aurait pu dépenser en constructions de luxe était consacré à la reconstruction de la marine... (*Très-bien ! très-bien !*) à l'amélioration de tous les services publics et au dégrèvement de l'impôt.

Quand la Restauration est tombée, elle a laissé une flotte qui avait pris Alger, qui avait vaincu à Navarin, qui avait contribué à délivrer la Grèce et à y créer un royaume que les révolutions subséquentes nous ont empêché d'élever au degré de puissance qu'il devrait avoir dans notre Europe chrétienne. (*Mouvements en sens divers.*)

Je passe sans transition, Messieurs, à la triste date de 1870 et 1871. Après les malheurs qui nous avaient frappés, en présence de la rançon presque incroyable qu'on nous avait imposée, il était bien naturel que le gouvernement d'alors demandât des sacrifices à tous nos grands services et les imposât, à la douleur des ministres qui étaient

obligés de les subir. Mais nous avons franchi ce passage dans lequel on voulait nous faire sombrer ; la vitalité de la France a surmonté d'énormes difficultés financières, et l'heure est arrivée de revenir sur la décision qui avait été prise à l'égard de la marine, d'autant plus que ce grand service a été plus durement atteint que les autres. Dès 1873, l'amiral Pothuau proposait, dans un projet de compte de liquidation que j'ai là, d'accorder 20 millions à la marine. Ce sont ces 20 millions, qu'il demandait déjà en 1873, que la commission du budget a ajournés et divisés en deux parts : 10 millions pour 1874 et 10 millions pour 1875.

Eh bien, Messieurs, au nom des grands intérêts qui inspiraient alors le ministre de la marine, je vous demande de rétablir ces 20 millions au compte de la liquidation de 1874, puisque vous n'avez pu les accorder en 1873.

Et remarquez, Messieurs, que tous les budgets qui nous été proposés, jusqu'à celui que nous a soumis l'honorable ministre actuel, sont qualifiés de budgets de transition. En effet, l'amiral Pothuau disait en 1873..... (*Bruit.*)

Je vous demande pardon, Messieurs, mais je crois que c'est une des questions les plus graves qui puissent vous occuper.

Sur divers bancs. C'est vrai ! — Parlez ! parlez !

M. Martial Delpit. Je suis désolé de mon insuffisance ; mais puisque le hasard d'une nomination à la commission du budget m'a imposé le devoir de défendre la marine devant cette commission et m'appelle à cette tribune, je sollicite votre attention encore pour quelques instants. (*Très-bien ! — Parlez !*)

L'amiral Pothuau disait, en 1873, dans l'exposé des motifs de son budget :

« En ce qui concerne le matériel, on sait que, pour le précédent exercice, les crédits affectés aux constructions navales ont subi une réduction importante, puisqu'il en pourra résulter une diminution de la flotte évaluée à plus de 14 millions ; mais il a été catégoriquement déclaré à ce sujet, qu'un budget ainsi établi ne devait être considéré que comme un budget *de transition* et qu'aussitôt que notre état financier le permettrait, il faudrait, pour compenser l'insuffisance actuelle des allocations accordées à la marine, des dotations calculées sur les besoins réels et en tenant compte du ralentissement qu'avaient subi nos travaux de construction. »

Eh bien, Messieurs, cette époque, je le répète, elle est arrivée, selon moi, et c'est pour cela que j'ai pris la liberté de vous soumettre mon amendement.

Messieurs, beaucoup d'entre vous ont présenté à la mémoire la douloureuse enquête que nous faisions à Bordeaux pendant que nos négociateurs se rendaient à Paris et à Versailles. Quant à moi je n'oublierai de ma vie l'émotion avec laquelle, dans la sous-commission de la marine, dont je faisais partie, nous entendions le regrettable M. de Chasseloup-Laubat, énumérer les services rendus par la marine pendant la guerre de 1871 ; les sacrifices qu'elle avait faits en matériel ; les ressources énormes en munitions, en armes, en canons, qu'elle avait offertes au pays, et cela en gardant ses établissements intacts et en maintenant sa puissante organisation.

M. de Chasseloup n'avait pas besoin de nous rappeler les pertes que la marine avait faites en hommes ; le concours énergique qu'elle avait prêté sur tous les champs de bataille à la défense nationale, le dévouement de nos amiraux, celui de nos officiers de marine de tous grades, celui de nos matelots et de nos fantassins de marine.

A Paris, à l'armée de la Loire, partout ils étaient accourus sur les points menacés, partout, vous le savez, ils s'étaient multipliés ; grâce à la sagesse d'un ministre habile qui dirigeait, conservait et maintenait notre marine au milieu de l'effondrement général, et qui nous l'a rendue intacte, entière et prête à rendre de nouveaux services si vous voulez accorder les crédits nécessaires. *(Oui ! oui ! — C'est vrai ! — Très-bien ! très-bien !)*

Plusieurs membres à droite et au centre. Dites son nom ! dites son nom !

M. Martial Delpit. Je n'ai pas besoin, Messieurs, quand je parle du ministre sage et habile qui a maintenu la marine, de nommer l'amiral Fourichon, dont je m'honore d'être le collègue de députation. *(Très-bien ! très-bien ! — Applaudissements sur divers bancs.)*

Chacun ici rend justice à l'immense service qu'il a rendu à notre pays en restant à la tête de la marine à un moment si difficile ; et, pour ma part, je serais récompensé de tous mes efforts si je pouvais l'amener à cette tribune pour défendre lui-même la marine française, qu'il a sauvée en la maintenant intacte au milieu des désordres d'une révolution et des désastres de l'invasion étrangère. S'il veut bien venir défendre, avec l'autorité qui lui appartient, une cause qui est

la sienne, il obtiendra assurément le vote du crédit que je vous demande. (*Très-bien ! très-bien !*)

Je n'ai plus qu'un mot à ajouter, Messieurs.

Dans l'amendement que j'ai eu l'honneur de vous présenter, une somme de 3 millions est destinée à accroître les armements. Si vous accordiez ce chiffre, je crois que notre personnel à la mer pourrait être augmenté ; et il y a là un intérêt de premier ordre, celui de faire naviguer nos jeunes marins, celui de ne pas les laisser inactifs dans nos ports. Là, en effet, ils se dégoûtent de leur métier de marins, et deviennent au bout de quelques années impropres au service, quand ils n'y renoncent pas volontairement. Là est le point capital de la question qui nous occupe.

Faire naviguer les marins, c'est, selon tous les hommes compétents, une condition essentielle et indispensable de leur formation, et cela vous sera démontré, je l'espère, avec une autorité que je ne saurais avoir.

Mais il y a un point de vue que nous pouvons tous apprécier et sur lequel j'ai le droit d'insister. Songez, Messieurs, que la France ne peut se relever, reprendre son rang dans le monde, rétablir ses finances, réparer ses pertes, qu'en étendant son commerce, qu'en développant ses relations sur tous les points du globe.

Pour cela, il faut qu'elle puisse protéger partout ses nationaux. Il faut que partout où nos compatriotes, vrais pionniers de la civilisation, — car dans ce siècle les commerçants sont les pionniers de la civilisation, — il faut, dis-je, que ces hommes courageux, qui ne craignent pas de s'expatrier dans le but de conquérir pour notre agriculture, pour notre industrie de nouveaux débouchés, il faut que ces Français d'outre-mer trouvent partout un appui dans nos officiers de marine ; il faut que le pavillon français soit représenté d'une manière d'autant plus honorable, d'autant plus forte, que nous avons été vaincus. (*Très-bien ! très-bien !*)

Sur tous les points du globe, on a contracté l'habitude, bien glorieuse pour nous, de considérer le pavillon français comme le protecteur de tous les opprimés ; s'il y a quelque part un faible, un opprimé, une victime, c'est à l'amiral français, c'est à l'officier français, c'est au vaisseau français qu'il vient demander aide, secours et protection. Cette tradition, due au courage et à l'esprit chevaleresque de nos pères, il faut la maintenir, Messieurs !

Le vote que je vous demande aura un double effet : il permettra à M. le ministre de la marine d'agir avec une grande liberté et d'atteindre plus facilement tous les nobles buts qu'il poursuit ; d'autre part, il portera sur toutes nos côtes, dans tous nos ports de mer, et je puis dire sur tous les points du globe, un témoignage de l'intérêt et de la reconnaissance de l'Assemblée nationale pour les services que la marine a rendus au pays dans la dernière guerre. Je crois que ce sera de votre part, Messieurs, un acte de bonne politique et de véritable justice. (*Approbation sur plusieurs bancs.*)

M. le rapporteur. Messieurs, je viens, au nom de la commission du budget, repousser l'amendement de l'honorable M. Delpit et soutenir les conclusions de la commission, qui sont celles du gouvernement. Ma réponse sera courte. Je tâcherai de la faire aussi claire que possible. (*Parlez! parlez!*) Je ne suivrai pas mon honorable contradicteur sur le terrain où il s'est placé.

M. Langlois. Quel terrain ?

M. le rapporteur. Le terrain maritime. (*On rit.*)

Je me renfermerai purement et simplement dans mon rôle de rapporteur d'une commission de budget, rôle qui consiste à discuter les dépenses, non à les augmenter. Or, sans les contester, nous nous sommes bornés à accueillir les demandes du gouvernement aussi bien avant le 24 mai qu'après.

Que disait le ministre de la marine ?

Si je me reporte aux notes préliminaires qui précèdent le budget de la marine de 1873 et celui de 1874, j'y trouve ces mots :

« Dans l'opinion du gouvernement, il est un devoir qui prime tous les autres : c'est d'éviter toute aggravation nouvelle des charges du pays. Quoi qu'il en soit, — ajoute M. le ministre, — nous sommes encore en mesure de faire face aux exigences du présent. »

Et un peu plus loin :

« Avec le développement qu'a pris l'industrie, nous ne sommes plus limités, pour nos constructions, à la seule puissance productrice des ateliers de l'État. Le jour où nos ressources le permettront... »

M. l'amiral Dompierrre d'Hornoy, *ministre de la marine et des colonies.* Oui, mais seulement le jour où nos ressources le permettront!

M. le rapporteur. « ... on pourra, à l'aide de crédits extraordinaires, regagner le terrain que nous avons momentanément perdu. »

Il s'agissait alors, Messieurs, comme vous le savez, d'une question

financière. Nous verrons tout à l'heure si nous sommes arrivés à une époque où nous puissions impunément ajouter 20 millions à notre budget.

M. Martial Delpit. Dix, et non pas vingt.

M. le rapporteur. Dans notre préliminaire du budget de 1874, les mêmes observations sont reproduites. Seulement l'honorable ministre de la marine a soin d'indiquer les mesures qu'il a prises pour rendre moins pénibles les réductions qu'a subies son budget, réductions qu'il a d'ailleurs proposées lui-même.

Les rapporteurs des budgets de 1873 et 1874 parlent absolument dans le même sens. Lorsque le ministre de la marine demande 150 millions pour son budget, il serait contraire à tous les précédents qu'une commission du budget vînt lui dire : Vous ne nous demandez pas assez ; 150 millions seront insuffisants ; pour l'honneur du pavillon, il vous faut 160 millions.

Voici d'ailleurs comment s'exprimait le rapporteur du budget de 1873, l'honorable M. Ancel :

« En moins d'une année, le budget de la marine et des colonies a été réduit de 33 millions, près du quart. Le ministre — c'est de l'amiral Pothuau qu'il est question — qui, s'inspirant de son patriotisme, a pris l'initiative de ces réformes, déclare qu'il y aurait péril à aller au delà.

Et la commission du budget se bornait à vous demander le vote du crédit demandé.

M. Vandier. C'est en 1872 que le ministre parlait ainsi.

M. le rapporteur. Le rapport de l'honorable M. Lambert de Sainte-Croix (budget de 1874), est présenté dans le même esprit.

« Avant d'entrer, dit-il, dans l'examen de tous les services dont se compose le grand ensemble qui forme la puissance maritime de notre pays, nous devions nous demander d'abord si les réductions considérables opérées depuis trois ans sur le budget de la marine et des colonies, n'avaient pas dépassé la mesure des sacrifices qu'exigeaient nos charges financières, car, en les consentant l'Assemblée nationale avait tenu, tout en ménageant nos ressources dans le présent, à ne rien compromettre pour l'avenir.

« Nous devons nous hâter de dire que, même après ces réductions, même après les légères économies que nous vous proposons cette année sur des services accessoires, notre établissement naval est encore sur un pied assez respectable pour que nous n'ayons rien à redouter. »

Jusque-là, il n'était question que des budgets ordinaires, lorsque au

commencement de 1873, la commission du budget, dans une pensée que vous louerez et que vous avez d'ailleurs approuvée par votre vote detout à l'heure, a eu l'idée de fermer le compte de liquidation. A cette époque, elle demanda au gouvernement de vouloir bien restreindre à un chiffre déterminé les dépenses qui devaient figurer à ce compte; c'était au mois de février 1873. Le compte de liquidation se montait en dépenses à 694 millions. L'honorable M. Say, ministre des finances alors, vint dans la commission et, au nom du gouvernement, accepta notre proposition; seulement il nous demanda de porter, non pas à 694 millions, mais à 720 ou 730 millions les dépenses qui devraient trouver place au débit du compte.

La commission accepta les propositions de l'honorable M. Say, et le projet de loi, présenté le 20 mars 1873, porta, non pas à 730 ou à 750 millions, mais à 773 millions, le total des dépenses qui devaient figurer à ce compte; et, dans ce chiffre, la marine n'était comprise que pour 20 millions.

La commission du budget n'avait ni indiqué ni fixé de chiffre; c'est le gouvernement qui, dans toute sa liberté, l'a proposé; nous l'avons accepté. Était-il possible à une commission du budget de dire au gouvernement : 20 millions sont insuffisants, il vous en faut 30? (*Très-bien! très-bien!*)

Le gouvernement a donc parfaitement compris que les 20 millions seraient suffisants, au moins pendant les années 1874 et 1875, pour faire face aux dépenses indispensables de la marine; je n'en veux pas d'autre preuve que ce que je trouve dans la note préliminaire du budget de 1874.

Voici ce que disait le ministre de la marine :

« Le gouvernement a pensé que la marine pourrait être comprise au compte de liquidation pour 20 millions, à répartir sur les années 1874 et 1875. »

Dans une note qui nous a été remise à peu près à la même époque, nous retrouvons encore ceci :

« En demandant seulement aujourd'hui au compte de liquidation 20 millions à répartir sur deux exercices, le département de la marine reste, on le voit, de beaucoup au-dessous, d'une part, des pertes que la guerre lui a occasionnées et, de l'autre, des économies qu'il a procurées au Trésor et qui viennent fournir des ressources au compte de liquidation.

« Avec ces suppléments de subsides, il serait alors permis de hâter

la fabrication des pièces de canon des nouveaux modèles, de combler les vides de nos magasins et de remettre en état la partie active de notre flotte. On soulagerait, par là, le budget ordinaire d'une lourde dépense en réparations, et cela permettrait d'affecter aux constructions neuves des sommes moins insuffisantes que si le budget ordinaire était livré à ses seules ressources. »

Le ministre de la marine, l'honorable amiral de Dompierre d'Hornoy, tient le même langage. Il ne demande que 10 millions pour 1874, à savoir : 2 millions pour le service de l'artillerie, suffisant avec le budget ordinaire, pour assurer les besoins courants du service des ateliers et les approvisionnements de poudre et de projectiles, et 8 millions pour les constructions navales.

Ainsi, Messieurs, vous le voyez, la commission du budget s'est trouvée en présence de demandes formelles des ministres de la marine qui se sont succédé. Vous avez accordé aux budgets ordinaires ce que voulaient les ministres, ce qu'avait adopté la commission, qui a rempli son devoir en agissant ainsi. Elle eût presque failli à sa tâche en proposant l'augmentation des crédits qui étaient demandés.

J'arrive maintenant à l'amendement de M. Delpit. Si mon honorable collègue se contentait de nous démontrer qu'en dépensant 20 millions pour la marine, l'intérêt de la marine serait mieux sauvegardé que si nous n'en dépensons que 10, nous serions tous de son avis ; mais M. Delpit demande à dépenser 20 millions en 1874, et je vais vous démontrer que, si vous acceptiez sa proposition, vous prendriez alors avec vous-mêmes l'engagement d'en dépenser autant en 1875, en dehors du budget ordinaire.

M. Martial Delpit. Je l'entends ainsi !

M. le rapporteur. En effet, si vous adoptez l'amendement de M. Delpit, je vois que dans les 20 millions qu'il demande pour 1874, 3 millions seraient consacrés à l'augmentation des armements. Evidemment, si vous augmentez ce chapitre de 8 millions, vous ne pourrez le réduire en 1875.

6 millions sont consacrés aux constructions navales qui, ajoutés aux 8 millions demandés par le ministre, font 14 millions. Il est non moins évident que quand vous aurez monté vos ateliers de construction de la marine sur le pied d'une dépense aussi considérable en 1874, vous serez tenus de continuer en 1875 et les années suivantes ; cela sera indispensable.

M. Martial Delpit. Certainement !

M. le rapporteur. Tout cela est évident. Nous arrivons naturellement, — et vous voyez que je cherche à vous faire perdre le moins de temps possible, — à la question qui préoccupe surtout la commission du budget, à la question financière.

Si vous admettez avec moi, — l'interruption que je viens d'entendre me prouve que je suis dans le vrai, — qu'en adoptant l'amendement de M. Delpit, vous serez conduits à dépenser 20 autres millions en 1875, la première question qui se posera sera celle-ci : Comment ferez-vous pour trouver ces 20 millions ? les demanderez-vous au budget ordinaire ? Si M. le ministre des finances était à son banc, il ne me laisserait pas le soin de défendre son budget de 1875. Mais, en son absence, ai-je besoin de vous rappeler le peu de facilité avec laquelle vous alignez celui de 1874 ? et les difficultés que vous trouverez à aligner celui de 1875 ne doivent pas faire songer un instant à demander au budget ordinaire les 20 millions que vous serez fatalement obligés de dépenser en 1875 si vous acceptez l'amendement de M. Delpit.

Chercherez-vous cette somme dans le compte de liquidation ? Suivant le rapport que nous avons présenté et dont nous discutons en ce moment les conclusions, vous avez vu qu'il restera à ce compte, à la fin de 1874, un reliquat de 193 millions environ. Or, sur ces 193 millions, vous en avez 29 qui sont, d'ores et déjà, consacrés au payement des dépenses de la garde nationale mobilisée. Si vous y ajoutez 10 millions que nous comptons vous demander pour la marine, dans le cas où vous n'accepteriez pas l'amendement de M. Delpit, et les 9 millions environ qui restent à dépenser pour les travaux publics, cela fera 48 millions. Si vous gardez pour 1876 les 29 millions destinés à solder la cinquième annuité des dépenses des gardes nationales mobilisées, et si vous laissez en dehors les 29 millions de 1876, auxquels il faudra pourvoir d'une autre façon, vous auriez, en 1875, 193 millions qui se répartiraient ainsi : 10 millions pour la marine, 29 millions pour l'intérieur, gardes mobilisées, 10 millions environ pour les travaux publics et 144 millions pour la guerre.

Eh bien, alors qu'on vous demande et que vous avez voté 162 millions pour la guerre en 1874, je ne crois pas qu'il soit bien facile de prendre sur les 144 millions de la guerre 20 millions pour la marine.

Vous conviendra-t-il, Messieurs, de recourir à des expédients pour vous procurer ces 20 millions ? Je ne veux pas devancer l'heure et pré-

dire ce qui arrivera dans deux ans ; mais il est évident qu'en 1876, si les dépenses de guerre sont continuées, comme cela est probable, vous serez obligés de recourir à de nouveaux moyens de crédit. Sera-ce sous la forme d'un emprunt ? sera-ce en diminuant l'amortissement de la Banque ? Je ne sais au juste quel moyen vous emploierez. Mais je trouve qu'il y a un avantage considérable à réserver ces questions et de n'être obligé de les examiner que pour 1876 (*Marques d'assentiment*). Par toutes ces considérations, que j'ai abrégées, autant que possible, votre commission, tout en portant à la marine autant d'intérêt que M. Delpit lui-même, vous demande de ne pas accepter l'amendement qu'il vous a proposé, dans l'impossibilité où nous sommes d'aligner les budgets de 1874 et de 1875, et de trouver, en dehors du compte de liquidation, une somme nécessaire pour faire face à une dépense en 1876, de 20 millions, qui serait la conséquence de l'amendement de l'honorable M. Delpit. (*Très-bien ! très-bien !*)

M. le Président. La parole est à M. Vandier.

M. Vandier. J'ai proposé, avec plusieurs de mes honorables collègues, parmi lesquels se trouve le plus grand nombre des amiraux qui siégent au milieu de nous, un amendement analogue à celui de M. Delpit, en ce sens que tous les deux nous demandons de porter de 10 à 20 millions la somme affectée à la marine sur le compte de liquidation.

J'ai quelques développements à donner à ma proposition (*A demain ! à demain !*). C'est une question fort grave. Il est cinq heures et demie. Je demande le renvoi à demain.

M. l'amiral Jaurès. Je demande à l'Assemblée la permission d'appuyer le renvoi à demain, qui est réclamé par l'honorable M. Vandier.

Le budget de la marine a pour lui cette mauvaise fortune de venir toujours à la fin de nos séances. La question soumise à votre examen est assez grave et assez importante pour la marine pour que vous vouliez bien permettre qu'elle soit plus longuement développée. Je prie donc l'Assemblée d'accueillir favorablement la demande de renvoi à demain. (*Oui ! oui ! A demain !*)

M. le Président. Il n'y a pas d'opposition ?... (*Non ! non !*) La discussion est renvoyée à demain.

(*La fin au prochain numéro.*)

LE

JEU DE LA TACTIQUE NAVALE

M. le lieutenant de la marine royale anglaise W. M. F. Castle a imaginé, pour l'armée de mer, ce que les Allemands ont fait pour l'armée de terre : un *Jeu de la tactique navale*, destiné à servir de pendant au *Krieg-Spiel*. A-t-il réussi dans cette entreprise ? Les lecteurs de la *Revue* en jugeront. Quant à l'auteur, il ne cache point qu'après plusieurs années de réflexion et de travail, il n'a pu qu'effleurer un sujet aussi difficile. Cette opinion, qu'il donne très-modestement, est aussi celle du vice-amiral Nicolson qui présidait la réunion de la *Royal United Service Institution*, lorsque M. le lieutenant Castle fit la lecture dont nous donnons ci-après la traduction.

« Il faut remarquer, dit cet officier général, que nous entrons à peine dans une étude toute nouvelle, dont le sujet est fort complexe. Le *Jeu de la tactique navale* que nous présente aujourd'hui M. Castle est donc perfectible, et lui-même s'est engagé à l'améliorer. Quoi qu'il en soit, on doit lui savoir gré d'avoir, le premier, ouvert la voie aux esprits studieux : faisons des vœux pour que lui-même ou ceux qui l'y suivront, nous apportent bientôt un *Jeu* entièrement perfectionné. »

Voici la traduction de l'étude de M. le lieutenant Castle :

Pour bien suivre l'explication de ce jeu, Messieurs, je vous prierai de vous mettre à la place du chef investi du commandement d'une flotte pendant la guerre. Vous commenceriez certainement par étudier la marche, la manière d'évoluer et la force de vos navires, puis le nombre et l'espèce de

ceux de votre ennemi. C'est ce que doit faire chaque joueur; puis lorsqu'il s'est formé une opinion sur tous les sujets que je viens d'énumérer, il agit d'après sa propre inspiration. Il est bon aussi de connaître la façon d'agir de son adversaire, cela peut permettre de risquer un mouvement stratégique plus ou moins hasardeux.

Si nous avions des difficultés avec une puissance étrangère, il faudrait protéger non-seulement nos côtes, mais encore nos colonies. C'est pourquoi toute personne qui s'occupe de la question dont nous parlons doit connaître parfaitement les vents, les courants principaux de l'Océan, les côtes, les ports accessibles, les facilités pour prendre du charbon, et enfin toutes les particularités qui sont nécessaires à un bon commandant en chef et à son état-major.

Nous savons tous ce qui peut résulter, dans un combat mortel, de quelques coups frappés sûrement et méthodiquement. Pour qu'à l'avenir, ceux qui conduiront nos escadres, puissent frapper à coup sûr un ennemi, il faudra surtout qu'ils conduisent leur attaque avec une connaissance parfaite des forces et des ressources de cet ennemi. Enfin, un amiral doit savoir autant que possible ce que vaut chacun de ses navires et doit avoir une confiance illimitée dans ses capitaines. Ceux-ci, en revanche, doivent joindre à un grand esprit de corps un respect chevaleresque pour leur chef.

Je crois être dans le vrai en disant que, pour réussir comme tacticien, il faut être bon stratégiste. Le fait d'arriver à rencontrer un adversaire, avec tous les avantages pour soi et tous les désavantages pour lui, implique l'idée qu'on a étudié, disposé et tout prévu d'avance. Dans un jour de bataille, il ne faut pas se fier au hasard.

Pour repousser une invasion et défendre ses côtes, il faut à l'Angleterre une flotte nombreuse, composée de navires ayant de puissants canons, un faible tirant d'eau et une vitesse modérée. Nous possédons cette flotte ; je passe donc outre, et j'examine quel serait le rôle de notre flotte cuirassée sur l'Océan. Le point vital de notre pays est de se trouver partout ; car il dépend de ses colonies et de sa marine marchande, non-seulement pour les objets de luxe, mais aussi, il faut bien le dire, pour les choses ordinaires de la vie. Si nous étions en guerre avec une puissance maritime sérieuse, il faudrait une flotte, et pour assurer dans le canal l'arrivée ou le départ de nos flottes marchandes, et pour surveiller soigneusement nos grandes colonies, l'Australie et la Nouvelle-Zélande; car c'est là qu'est le danger. Nos colons le voient; Melbourne a donné l'exemple en construisant de puissants cuirassés à tourelles pour défendre ses abords; actuellement, Sydney prépare tout un système de défenses sous-marines. Une marine coloniale, jeune, mais intelligente se forme, non par vanité, mais par suite de cette prévoyance qui a toujours caractérisé nos belles colonies, pour participer à la défense de la mère-patrie en cas de guerre.

Cela dit, j'arrive à l'explication du jeu, dont la partie stratégique peut être exécutée sur une carte marine ordinaire; ce n'est qu'un problème à résoudre. Les données sont, par exemple, la force des navires, soit isolés,

soit réunis, la quantité de charbon qu'ils peuvent prendre, la plus ou moins grande distance de la terre, l'époque de l'année, le but à atteindre, les points où l'on doit prendre les dépêches, où l'on doit trouver du charbon et enfin une foule d'autres détails dont la connaissance doit servir à un chef pour bien conduire son escadre. Il est indispensable de se familiariser avec toutes ces questions, pour ne pas avoir de ces mécomptes qui affectent le moral d'une escadre, si confiante qu'elle soit dans l'issue d'une rencontre avec l'ennemi.

Le *Jeu de la tactique navale* n'est pas une étude de mouvements de fantaisie et d'ordres imaginaires ; j'ai suivi notre *Livre général de signaux*. Pour le jouer sérieusement, il faut beaucoup de patience et d'attention. une observation parfaite des règles énoncées plus loin, et une grande minutie de la part des joueurs. Ainsi, chaque mouvement et, par suite, chaque changement de position doivent être suivis avec autant de soin que s'il s'agissait d'escadres réelles. Du reste, nous allons pouvoir nous assurer nous-mêmes du caractère pratique du jeu par ce qui suit :

J'ai choisi, comme me paraissant le plus convenable, un carré dont les côtés représentent 16 milles marins. L'avantage que j'y trouve et que nous apprécierons dans certaines positions du jeu, est qu'en faisant varier l'échelle, nous pourrons avoir à volonté un carré de 16 ou de 8 ou de 4 milles de côté. Ainsi, lorsqu'après plusieurs mouvements des deux escadres, l'espace sera trouvé trop restreint, par suite du rapprochement des navires, on n'aura qu'à considérer les côtés du carré comme représentant 8 ou 4 milles au lieu de 16 ; on placera les navires dans leur position relative, d'après cette nouvelle échelle, et on continuera le jeu. Ce changement permettra de mieux voir le résultat de certains mouvements. On sentira, en particulier, l'avantage de l'échelle la plus grande, lorsque deux navires seront sur le point de s'aborder.

La petite échelle permettra de placer deux navires hors de vue l'un de l'autre. La difficulté était, en restant dans certaines limites, de trouver un espace assez grand pour suivre la marche d'un navire ou du chef de file d'une escadre ou d'une division, quand on change la route de plusieurs quarts d'un bord ou de l'autre ; j'ai adopté le carré que j'ai indiqué comme le plus pratique. On a fait beaucoup d'expériences pour déterminer le diamètre des cercles de giration, à diverses vitesses, et je crois qu'on a généralement admis que, pour les cuirassés actuels, ce diamètre est d'environ trois fois et demie leur longueur. Remarquons, en passant, que le cercle n'est jamais parfait, car le navire termine généralement son tour un peu en dedans du point de départ.

Il se présentait une autre difficulté : la grande différence de longueur qui existe entre les navires d'espèce différente qui doivent former, selon toute probabilité, la ligne de bataille.

Pour obvier à cet inconvénient, j'ai cru devoir prendre une longueur moyenne de 300 pieds pour tous mes navires.

Une autre difficulté provient des diamètres plus ou moins grands des cer-

cles décrits par des navires qui ont, les uns un gouvernail compensé, des autres un gouvernail ordinaire, ou bien encore un gouvernail mis en mouvement par l'appareil hydraulique de l'amiral Inglefield.

On aurait pu résoudre ces difficultés en prenant des échelles différentes pour figurer l'arc décrit par un navire, suivant sa vitesse et suivant son espèce. Pour moi, j'ai pris 8 nœuds comme vitesse moyenne du navire qui décrit des cercles. Malgré cela, le joueur est libre de prendre celle qu'il croira la meilleure.

On peut trouver que j'ai passé un peu légèrement sur ces questions. Mais je n'ai eu, en fait de rapports officiels sur les cercles de giration, que ceux de l'escadre de la Manche, de l'automne 1867.

Pour la diminution de vitesse des bâtiments qui décrivent des cercles, j'ai pris, comme exemple, le *Bellerophon*, un navire de 300 pieds, et je trouve que marchant 12 nœuds en ligne droite, il tombe à 8 nœuds lorsqu'on lui fait faire un tour. D'après cela et d'après une expérience analogue faite par le *Lord Warden*, à la vitesse de 10 nœuds, je crois avoir eu raison de prendre la moyenne que je viens d'indiquer. J'ai cru inutile de parler, dans cette réunion, de vitesses au-dessous de 10 nœuds.

On pourrait penser qu'avec la vapeur il est inutile de mesurer exactement les mouvements d'une escadre avant que les navires des deux partis n'en soient à se toucher, et qu'il est superflu de faire des évolutions préliminaires, puisqu'avec ce moteur on tient toujours une escadre dans sa main. En effet, des officiers d'une expérience reconnue sont d'avis, qu'aussitôt en vue de l'ennemi, il suffit de former simplement des groupes, c'est-à-dire, des pelotons de trois ou quatre navires, et d'attaquer les ailes, en évitant le corps de bataille, puis, lorsqu'on se trouve à une distance suffisante de l'arrière-garde ennemie, de revenir sur ses pas et de recommencer la même manœuvre; il est vrai que d'autres officiers, au contraire, préfèrent la vieille ligne de bataille. Mais, en dehors de tout cela, un commandant en chef peut avoir d'autres objets en vue ; il peut se trouver trop faible, il peut vouloir attendre l'aide de navires détachés pour chercher des nouvelles de l'ennemi, et alors il doit retarder un engagement général et décisif. En tous cas, quelles que soient ses raisons pour retarder le combat, ce n'est pas le sujet dont je veux vous entretenir ce soir, et j'admettrai que les diverses évolutions, indiquées dans le livre des signaux, ont chacune leur but spécial.

Avant de commencer, les joueurs devront décider à quelle vitesse l'escadre décrira ses cercles. Comme je l'ai dit plus haut, j'ai pris 8 nœuds pour moyenne. Du reste, on peut toujours faire une échelle pour la vitesse, suivant les circonstances et la position. Ce sera aux joueurs à former leurs escadres avec les navires qu'ils préféreront, c'est-à-dire, avec tant de *Devastations*, tant de *Cyclops*, tant de *Sultans*, tant de *Vanguards*, tant de *Monarchs*, tant de *Glascows*.

Maintenant, je vais lire les règles et expliquer les différentes tables, échelles, etc.

Le Playing-Board (planche I).

Le plan (board), sur lequel on joue, a 64 pouces carrés. Des lignes perpendiculaires entre elles sont tracées de 4 en 4 pouces, d'un côté à l'autre du plan. Chaque division des côtés représente donc un mille marin ou 2,000 yards. Pour plus de commodité, une ligne sur deux est tracée à l'encre rouge. Le plan représente donc un carré de 16 milles de côté, il peut aussi représenter un carré de 8 ou de 4 milles de côté. Dans ce dernier cas, un mille marin serait représenté par 4 divisions.

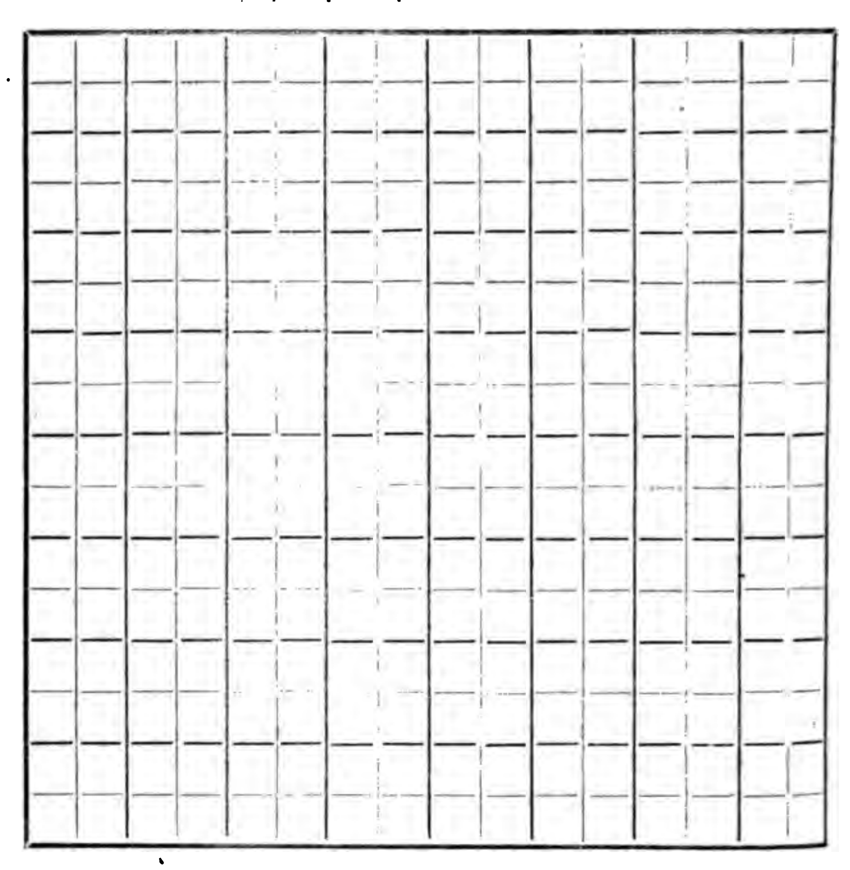
L'échelle de droite est de 4 pouces pour un mille marin, ses divisions représentent 500, 100 et 50 yards. Celle de gauche est de 8 pouces pour un mille, elle est divisée comme la première.

Pour la commodité du transport et de l'usage ordinaire, le plan est en 16 morceaux de 16 pouces carrés chacun ; chaque petit carré est formé de 12 feuilles de papier superposées, en sorte que, lorsqu'une feuille de papier a servi, on peut l'enlever et le plan se trouve prêt pour une nouvelle partie.

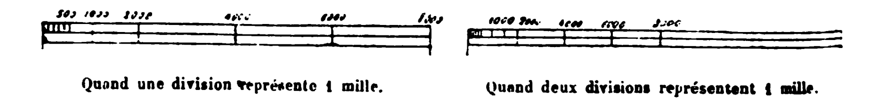
Les marques, destinées à indiquer la position des navires, sont des morceaux de plomb plats et minces ; on fixe dessus la couleur distinctive et le numéro de chaque navire ; une épingle, fichée dans la marque, en facilite la manœuvre. Ces marques ont une grandeur raisonnable, mais on peut avoir besoin sur le plan de connaître les dimensions exactes d'un navire ; dans ce cas on l'esquisse sur le papier, en prenant ses dimensions sur l'échelle dont on se sert à ce moment-là. Les chefs de file de chaque escadre portent un pavillon rouge ou bleu, fixé à la tête de l'épingle.

Planche I. — Playing-Board.

1/4 pouce pour 4 pouces ou 1 mille marin.



Echelles.



Quand une division représente 1 mille. Quand deux divisions représentent 1 mille.

Echelles 1, 2 et 3 (planches I et II).

Les échelles 1 (*planche* 1) sont pour quatre vitesses différentes: 14, 12, 10 et 8 nœuds, lorsque sur le plan une division représente un

mille marin ; elles servent à mesurer les distances correspondantes à des espaces de temps. Le bord inférieur est divisé en yards, le bord supérieur en minutes et secondes ; en sorte qu'on trouve immédiatement le temps qu'un bâtiment a mis à faire un trajet donné, et de même si un bâtiment a marché quelques minutes à une vitesse donnée, on trouve immédiatement la distance qu'il a parcourue.

Les échelles 2 (*planche II*) sont construites d'après le même principe, et servent lorsque sur le plan deux divisions représentent un mille marin.

Une troisième série d'échelles pourrait être construite d'après le même principe et servirait lorsque sur le plan quatre divisions représenteraient un mille marin.

Planche I (*suite*). — ÉCHELLE 1.

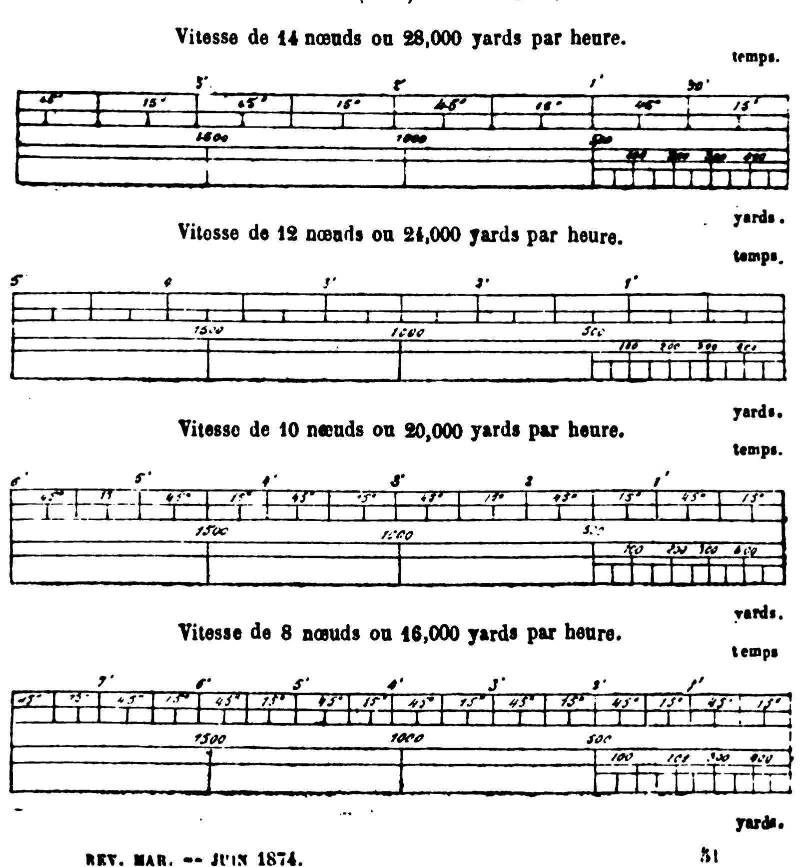


Planche II. — Échelles 2.

(Lorsque deux divisions représentent 1 mille marin.)

Vitesse de 14 nœuds ou 28,000 yards par heure.

temps.

yards.

Vitesse de 12 nœuds ou 24,000 yards par heure.

temps

yards.

Vitesse de 10 nœuds ou 20,000 yards par heure.

temps.

yards.

(Lorsque deux divisions représentent 1 mille marin.)

Vitesse de 9 nœuds ou 18,000 yards par heure.

temps.

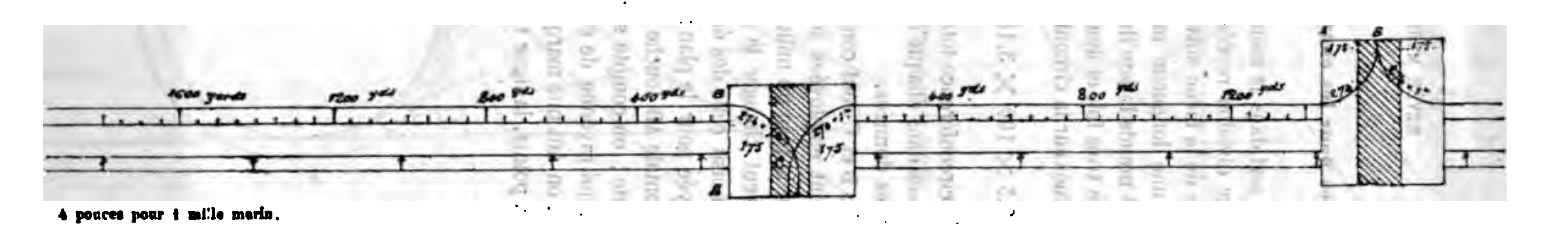
1' 2' 3' 4' 5' 6'

15" 45" 15" 45" 15" 45" 15" 45" 15" 45" 15" 45" 15" 45"

100 200 300 400 500 1000 1500

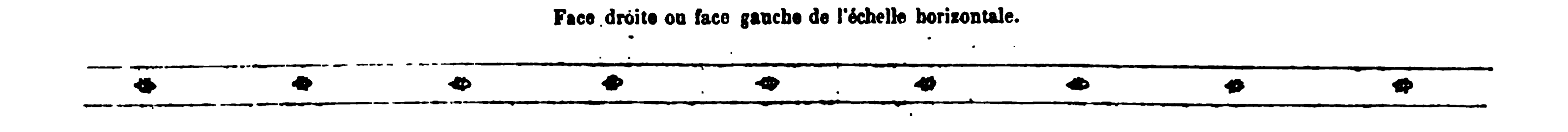
yards.

Échelle horizontale.



4 pouces pour 1 mille marin.

Face droite ou face gauche de l'échelle horizontale.



Echelles pour les changements de route (planche III).

L'échelle A sert dans le même cas que les échelles 1, c'est-à-dire lorsque chaque division représente un mille marin sur le plan. Elle est construite de la façon suivante : en supposant, aux cuirassés pris pour types, une longueur moyenne de 300 pieds et une vitesse moyenne de 8 nœuds lorsqu'ils décriront un cercle, le diamètre de ce cercle étant de trois fois et demie la longueur du navire, le nombre de yards parcourues sur la circonférence sera :

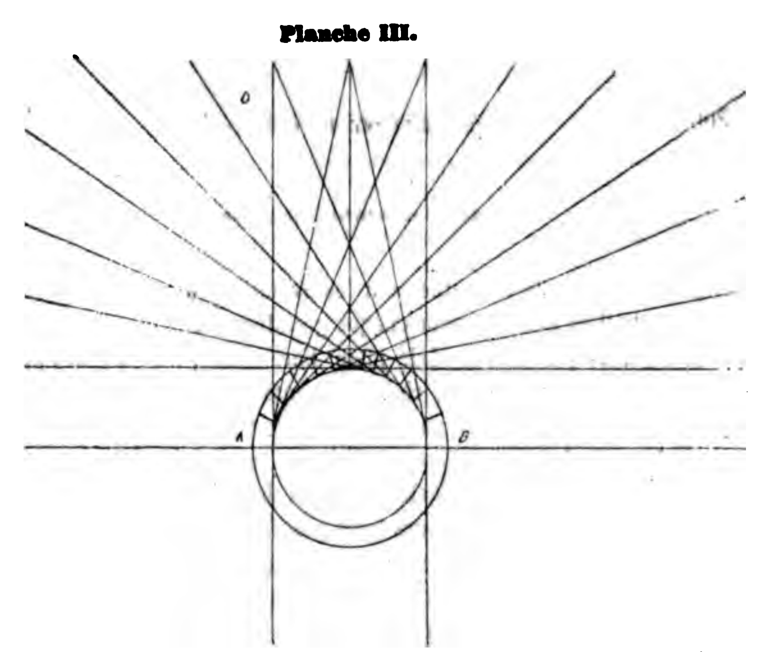
$$3.5 \times 100 \times 3.1416 = 1099 \text{ yards environ.}$$

Divisant la circonférence totale en 32 parties, on aura le nombre de yards comprises dans chaque quart du compas. La table B a été construite avec ces données.

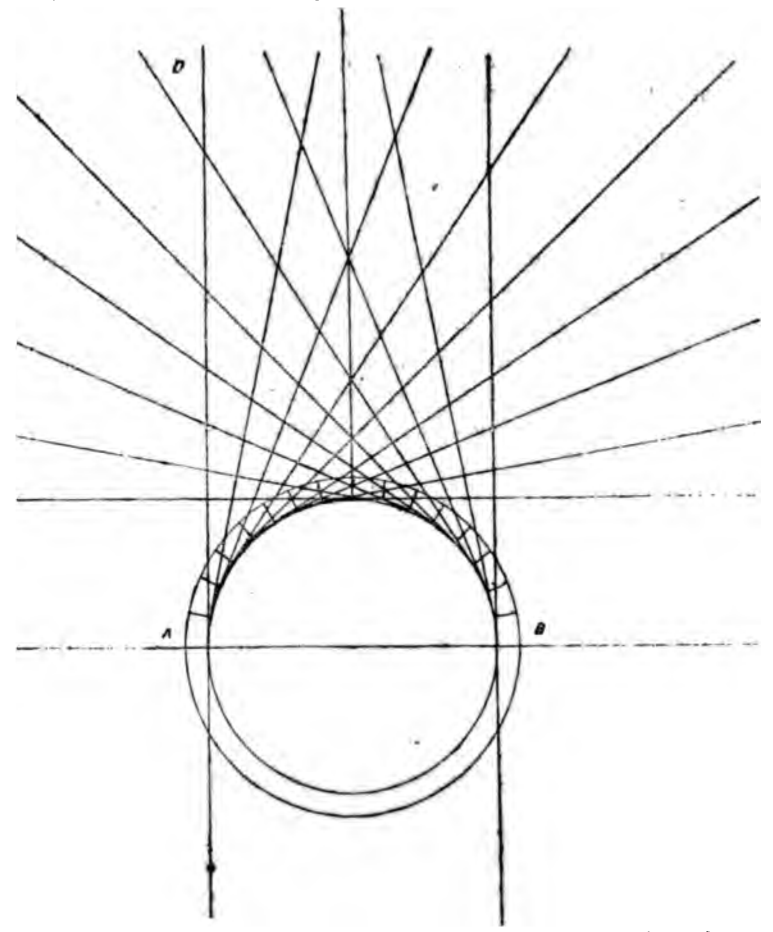
Les échelles B et C sont construites, sur le même principe que l'échelle A, et sont employées suivant que deux ou quatre divisions représentent sur le plan un mille marin.

Lorsqu'on veut changer la route d'un ou de plusieurs quarts sur tribord, on choisit celle des échelles A, B ou C qui correspond à l'échelle employée pour le plan ; on place le point A de façon à ce que la ligne horizontale AB touche l'arrière du navire, la ligne AD dirigée suivant sa route ; on compte sur la droite 5 quarts, par exemple, on suit la ligne, qui rayonne de ce point du compas, jusqu'à sa rencontre avec le plan, on fait une marque au crayon, on enlève l'échelle et on joint les deux points, la ligne tracée représentera la nouvelle route du navire.

Planche III.



LE A. — On se sert de cette échelle quand chaque division du plan vaut 1 mille marin.



LE B. — On se sert de cette échelle quand deux division du plan valent 1 mille marin.

Echelle horizontale (planche II).

C'est une échelle très-utile pour les évolutions à angle droit. Naturellement, il en faut une pour chaque grandeur du plan. Elle se compose de trois parties : la règle plate horizontale, les curseurs et les côtés perpendiculaires. La règle horizontale a une longueur de 12 pouces environ ; son arête supérieure porte des divisions de 50 en 50 yards à partir du centre, l'arête inférieure est divisée de 400 en 400 yards à partir du centre également ; ces dernières divisions sont des points de repère. Les curseurs sont placés sur ces points de repère suivant la distance qui doit exister entre les divisions, lorsqu'on passe d'une simple ligne de file aux lignes de file par division. Nous en donnerons plus loin un exemple.

Les marques, faites sur le côté perpendiculaire de la règle, représentent des navires ; ils sont à 400 yards les uns des autres. Les joueurs doivent être munis aussi d'une règle plate ordinaire, de règles parallèles et d'une boîte de mathématiques.

TABLE A.

Cette table donne le nombre de yards parcourues par un navire, en temps calme, à une vitesse connue, pendant un espace de temps donné. C'est surtout pour de grands parcours. Par exemple, à 10 nœuds, la distance franchie par un navire en 10 minutes, se trouve immédiatement dans la table A, c'est 3,333 yards. Pour porter cette distance sur le plan (*planche I*), on n'a qu'à se servir des échelles qui sont sur le côté.

NŒUDS.

NŒUDS.	60 minutes.	50 minutes.	40 minutes.	30 minutes.	20 minutes.	10 minutes.	9 minutes.	8 minutes.	7 minutes.	6 minutes.	5 minutes.	4 minutes.	3 minutes.	2 minutes.	1 minute.	45 secondes.	30 secondes.	15 secondes.	10 secondes.	5 secondes.
14	28,000	23,330	18,661	14,000	9,332	4,666	4,200	3,932	3,282	2,800	2,333	1,866	1,400	933	466	358	233	116	76	38
13	26,000	21,667	17,333	13,000	8,666	4,333	3,900	3,467	3,033	2,600	2,166	1,733	1,300	866	433	324	216	103	72	36
12	24,000	20,000	16,000	12,000	8,000	4,000	3,600	3,200	2,800	2,400	2,000	1,600	1,200	800	400	300	200	100	66	33
11	22,000	18,330	14,666	11,000	7,333	3,666	3,333	2,933	2,582	2,222	1,833	1,466	1,111	733	366	273	183	91	61	30
10	20,000	16,667	13,332	10,000	6,666	3,333	3,000	2,666	2,331	2,000	1,666	1,333	1,000	666	333	219	166	83	54	27
9	18,000	15,000	12,000	9,000	6,000	3,000	2,700	2,400	2,100	1,800	1,500	1,200	900	600	300	225	150	75	50	25
8	16,000	13,330	10,666	8,000	5,333	2,666	2,400	2,133	1,882	1,600	1,333	1,066	800	533	266	198	133	66	44	22
7	14,000	11,665	9,332	7,000	4,666	2,333	2,100	1,966	1,641	1,400	1,166	933	700	466	233	179	116	58	38	19
6	12,000	10,000	8,000	6,000	4,000	2,000	1,800	1,600	1,400	1,200	1,000	800	600	400	200	150	100	50	33	16
5	10,000	8,333	6,665	5,000	3,333	1,666	1,500	1,333	1,165	1,000	833	665	500	333	166	124	83	41	27	13
4	8,000	6,665	5,333	4,000	2,666	1,333	1,200	1,066	941	800	665	533	400	266	133	96	66	33	22	11
3	6,000	5,000	4,000	3,000	2,000	1,000	900	800	700	600	500	400	300	200	100	75	50	25	16	8
2	4,000	3,332	2,666	2,000	1,333	666	600	533	470	400	333	266	200	133	66	43	33	16	11	5
1	2,000	1,666	1,333	1,000	666	333	300	266	235	200	166	133	100	66	33	21	16	8	5,5	2,5

TABLE B.

La table B donne le temps employé et la distance parcourue par un navire décrivant un cercle ou un arc de cercle, du moment où la barre est d'un bord. Elle est basée sur les expériences faites par l'escadre de la Manche, sur la côte de Portugal, les 6 et 7 novembre 1867. Cette table sert pour les changements de route ; ainsi, la table indique 38 secondes comme durée de temps d'un changement de route de 5 quarts sur tribord.

ARCS DE CERCLE.	DISTANCE PARCOURUE.	TEMPS EMPLOYÉ.
	yards.	min. sec.
32 quarts	1,090	4 7
16 quarts	545	2 3.5
8 quarts	272	1 1.7
7 quarts	238	0 53
6 quarts	204	0 46
5 quarts	170	0 38
4 quarts	136	0 30
3 quarts	102	0 23
2 quarts	68	0 15
1 quart	34	0 7.7

TABLE C.

Cette table donne pour différentes vitesses, le temps qu'il faut pour passer de la ligne de file à l'ordre en colonnes de trois.

NŒUDS.	6	7	8	9	10	11	12
	min.	min.	min.	min.	min.	min.	
12	2.83	3.23	3.86	5.24	7.82	15.47	
11	3.25	3.91	5.28	7.84	15.49		
10	4.03	5.30	7.86	15.52			
9	5.32	7.88	15.52				
8	7.93	15.56					
7	15.60						
6							

Les tables sont toutes construites d'après le même principe.

Dans la table C, on prend dans la ligne supérieure la vitesse du navire de tête, dans la colonne latérale, on prend la vitesse du navire qui doit parcourir la plus grande distance. Par exemple, prenons, pour le premier des navires, une vitesse de 6 nœuds, pour le second, une

vitesse de 9 nœuds ; en faisant cadrer, on trouve que le temps nécessaire pour l'évolution sera de 5 minutes 32.

Ainsi, l'escadre marchant sur une ou plusieurs lignes de file, à la vitesse de 10 nœuds, au signal de former les colonnes de trois ; le navire de tête réduit sa vitesse à 6 nœuds, celui de queue le pousse à 11 nœuds, et nous trouvons dans la table C, que pour faire l'évolution il faut 3 minutes 25.

Table D.

Cette table donne le temps qui est nécessaire à une colonne de trois navires en ligne de file pour former un peloton d'escadre (*group*), à diverses vitesses.

NŒUDS.	6	7	8	9	10	11	12
	min.	min.	min.	min.	min.	min.	
12	1.08	1.22	1.42	1.73	2.38	3.04	
11	1.26	1.45	1.79	2.42	4.02		
10	1.5	1.82	2.45	4.29			
9	1.89	2.52	4.36				
8	2.6	4.45					
7	4.6						
6							

Table E.

Cette table donne, pour diverses vitesses, le temps nécessaire à six navires pour passer de l'ordre en lignes de file par division à la ligne endentée ; les navires en ordre fermé.

NŒUDS.	6	7	8	9	10	11	12
	min.	min.	min.	min.	min	min.	
12	2.31	2.36	2.45	2.57	2.78	3.14	
11	2.55	2.65	2.76	2.98	3.38		
10	2.85	2.93	3.22	3.66			
9	3.26	3.54	4.00				
8	3.86	4.39					
7	4.91						
6							

Table F.

Cette table donne, pour diverses vitesses, le temps nécessaire à 6 navires pour passer de l'ordre en lignes de front par division à la ligne endentée ; les navires en ordre fermé.

NŒUDS.	6	7	8	9	10	11	12
	min.	min.	min.	min.	min.	min.	
12	4.62	5.5	6.89	9.15	13.69	26.9	
11	5.53	6.9	9.16	13.7	27.00		
10	6.91	9.17	13.71	27.1			
9	9.19	13.73	27.2				
8	13.74	27.3					
7	27.4						
6							

Règle générale. — Entrez dans la colonne horizontale de ces tables avec la vitesse en nœuds du navire de tête, dans la colonne verticale, avec la vitesse du navire qui parcourt la plus grande distance, et, en faisant cadrer, vous trouverez le temps de l'évolution.

TABLE G.

Cette table donne en yards la distance que doit parcourir le dernier navire d'une ligne de file, pour prendre son poste dans une ligne de front. Pour vous servir de cette table, entrez dans la colonne verticale avec le numéro du dernier navire ; en faisant cadrer avec la colonne horizontale suivant que l'ordre est ouvert ou fermé, vous trouvez une distance en yards, vous la portez dans la table A, et en la faisant cadrer avec la vitesse, qui est connue, vous trouverez le temps nécessaire pour faire l'évolution.

NUMÉRO DES NAVIRES.	ORDRE FERMÉ.	ORDRE OUVERT.	REMARQUES.
	yards.	yards.	
2	565	1,130	
3	1,130	2,260	
4	1,697	3,390	
5	2,260	4,520	
6	2,828	5,650	
7	3,493	6,780	

RÈGLES DU JEU.

Il faut cinq joueurs : un arbitre, deux joueurs principaux et deux joueurs auxiliaires. Les joueurs principaux indiquent les mouvements à faire. Chaque indication de mouvement compte pour un *temps* ou deux minutes. Ils doivent être munis de feuilles de papier, suivant le type 1, sur lesquelles ils communiquent leurs intentions, par écrit, à

l'arbitre. Chaque joueur doit employer une encre de couleur différente.

TYPE 1.

COULEUR du joueur.	NOMBRE des temps demandés.	ÉVOLUTION.	VITESSE.	REMARQUES.	INTERVALLES DE TEMPS.
					h. m. Remis par le joueur à. Rendu par l'arbitre à. Fin des évolutions.

Un joueur peut demander cinq *temps* d'un seul coup ; il peut demander à faire un nouveau mouvement, avant que celui qui est en cours d'exécution ne soit terminé ; mais le second ne peut être commencé avant que le temps nécessité par le premier ne soit expiré. Le joueur, pour indiquer son projet, doit employer les termes du *Livre de signaux*; s'il ne le fait pas, l'arbitre doit le prévenir et retarder l'évolution d'un *demi-temps*, c'est-à-dire, d'une minute. C'est très-important, car, dans la pratique, une erreur de signaux retarde une évolution et cause des confusions sans fin. Pendant ces *temps* de retard, les navires doivent continuer à marcher dans l'ordre où ils sont au moment du signal.

Lorsqu'un joueur veut augmenter ou diminuer la vitesse de ses navires, il peut le faire, si le changement de vitesse n'est pas de plus de deux nœuds, en prévenant l'arbitre et son joueur auxiliaire ; mais s'il veut une augmentation de vitesse qui nécessite une augmentation de chauffe, il doit demander dix *temps*, en communiquant avec l'arbitre par le procédé ordinaire.

La décision de l'arbitre est toujours sans appel. Il doit remettre aux deux joueurs principaux un papier sur lequel sont écrits distinctement le but à atteindre, le temps donné pour exécuter l'ordre, les points où l'on peut prendre du charbon, recevoir les dépêches ou trouver du renfort, les ports à bloquer ou à protéger, l'étendue de la croisière, la proximité de la terre ou des dangers, la force de l'ennemi et sa position à une date donnée ; enfin les joueurs doivent recevoir les instructions que l'on remettrait à un chef d'escadre pour concourir à l'exécution d'une opération maritime. L'arbitre doit garder copie des mouvements faits par les joueurs sur un papier du type 2.

Après avoir enregistré l'ordre, l'arbitre doit remettre le papier (type 1) au joueur auxiliaire, pour que l'évolution soit faite sur le plan. Aucun mouvement ne doit être mis à exécution avant qu'un *temps* (2 minutes) ne se soit écoulé, après la remise à l'arbitre du papier (type 1). L'arbitre doit arrêter toute précipitation de la part des joueurs et empêcher l'un et l'autre de faire des mouvements à l'avance. Il doit couper court aux conversations ou aux observations qui pourraient fournir quelque renseignement à l'un ou à l'autre des deux partis. Il peut arrêter le jeu, si cela est nécessaire, pour que les joueurs auxiliaires puissent marquer les positions relatives des deux escadres. Du moment où le jeu a été arrêté, il peut limiter le nombre des *temps* à demander ; c'est nécessaire lorsque les navires sont presque à se toucher. Lorsqu'il reçoit le papier (type 1) du joueur principal, il doit marquer un *temps* dessus, puis le passer au joueur auxiliaire. Par exemple, le rouge demande trois *temps* à 10 h. 14 m. ; l'arbitre marque un *temps*, puis la durée que doit avoir l'évolution, de la façon suivante : type 1 remis par le joueur à 10 h. 14 m., rendu par l'arbitre à 10 h. 16 m. Fin de l'évolution (trois *temps*), 10 h. 22 m.

TYPE 2.

C'est la table dans laquelle l'arbitre garde copie des mouvements. (*Voy. cette table à la page suivante.*)

Les mouvements du joueur rouge sont enregistrés dans les colonnes de gauche, ceux du bleu dans celles de droite. La colonne numérotée de 1 à 30 indique les *temps* de deux minutes chacun, la colonne numérotée de 1 à 12 du matin et de 1 à 12 du soir, indique les heures. Dans la colonne *évolutions*, on porte le genre d'évolutions demandées, et enfin dans la colonne restante on inscrit les remarques qui peuvent être faites.

Supposons que l'on veuille enregistrer un mouvement commencé à 10 h. 14 m. du matin, on place une épingle portant la couleur du joueur vis-à-vis du 10 de la colonne des heures, cela signifie 10 h., puis on place une autre épingle vis-à-vis du 7 de la colonne des *temps*, cela veut dire 14 minutes. Si le joueur a demandé trois *temps*. l'arbitre place une épingle vis-à-vis du 11 de la colonne des *temps*, comptant ainsi les trois *temps* demandés, plus le *temps* qu'il doit toujours compter en plus. De cette façon, on a marqué 10 h. 14 minutes et 10 h. 22 minutes. Le premier de ces nombres indique l'heure du

commencement et le second l'heure de la fin de l'évolution. les remarques que l'arbitre croit nécessaire de faire sont porté la colonne destinée à cet objet.

ROUGE.				BLEU.			
Colonne des *temps*.	Heure.	Évolutions.	Remarques.	Colonne des *temps*.	Heure.	Évolutions.	Rem
	matin.				matin.		
1	1			1	1		
2	2			2	2		
3	3			3	3		
4	4			4	4		
5	5			5	5		
6	6			6	6		
7	7			7	7		
8	8			8	8		
9	9			9	9		
10	10			10	10		
11	11			11	11		
12	12			12	12		
	soir.				soir.		
13	1			13	1		
14	2			14	2		
15	3			15	3		
16	4			16	4		
17	5			17	5		
18	6			18	6		
19	7			19	7		
20	8			20	8		
21	9			21	9		
22	10			22	10		
23	11			23	11		
24	12			24	12		
25				25			
26				26			
27				27			
28				28			
29				29			
30				30			

Si l'arbitre impose l'amende d'un *demi-temps* (1 minute), po quer les minutes simples, on place l'épingle entre deux des n marqués dans la colonne des temps. Comme ce serait une con tion de marquer les secondes, lorsqu'on aura un nombre de n et de secondes, on prendra le nombre de minutes le plus rap ou bien les dés décideront si on doit prendre la minute précéd la suivante.

Tels sont les moyens par lesquels l'arbitre dirige le jeu.

Table pour la vitesse des navires à la voile.

Comme les navires cuirassés ou autres peuvent croiser à la v est nécessaire que l'arbitre ait quelques règles à suivre à cet ég

Naturellement des navires à la voile marchent plus vite lorsqu'ils ont le vent largue que lorsqu'ils sont au plus près.

ESPÈCE de bâtiment.	FORCE du vent.	VENT largue.	AU plus près.	REMARQUES.
		nœuds.	nœuds.	
Frégates en bois ou autres..................	de 4 à 6.	5	7	Cette table donne la vitesse de navires dans les conditions ordinaires.
Navires cuirassés........	»	4	6	L'arbitre doit indiquer le temps, si les navires sont sous voiles, au moment où il signale un bâtiment en vue.

Dans les circonstances ordinaires, l'arbitre doit compter 16 minutes pour qu'une flotte se prépare au combat et soit prête à marcher 8 nœuds à la vapeur.

Exemple pour montrer la manière d'employer l'échelle horizontale (planche II).

Prenons l'escadre sur une seule ligne de file; le joueur veut la faire former en lignes de file par division, en venant sur tribord (*planche IV*).

Il écrit, dans la forme voulue, son papier (type 1), et le passe à l'arbitre; cela correspond au signal hissé en tête de mât. L'arbitre prend le papier, y ajoute un *temps*, puis le passe au joueur auxiliaire (c'est le moment où le signal est halé bas).

Ce dernier choisit l'échelle horizontale qui correspond à l'échelle du plan, et place le curseur du centre exactement sur la position du navire de tête, la règle à angle droit avec la route du navire. Il pousse alors le curseur de droite jusqu'au troisième point de repère à partir du centre, ce qui lui donne la position de la division de droite sur le plan. On peut aussi placer exactement la division de gauche à nos poste, en mesurant avec la règle et en ayant soin de bien mettre chaque navire de gauche sur une ligne de front avec le navire correspondant de la division de droite. Pour trouver le temps nécessaire à cette évolution, le joueur auxiliaire cherche dans la table B le temps que nécessitent deux changements de route à angle droit, soit 2 m. 1 s. Puis il compte le nombre de yards comprises entre les arêtes intérieures des deux curseurs, soit 850. En prenant 8 nœuds comme vitesse

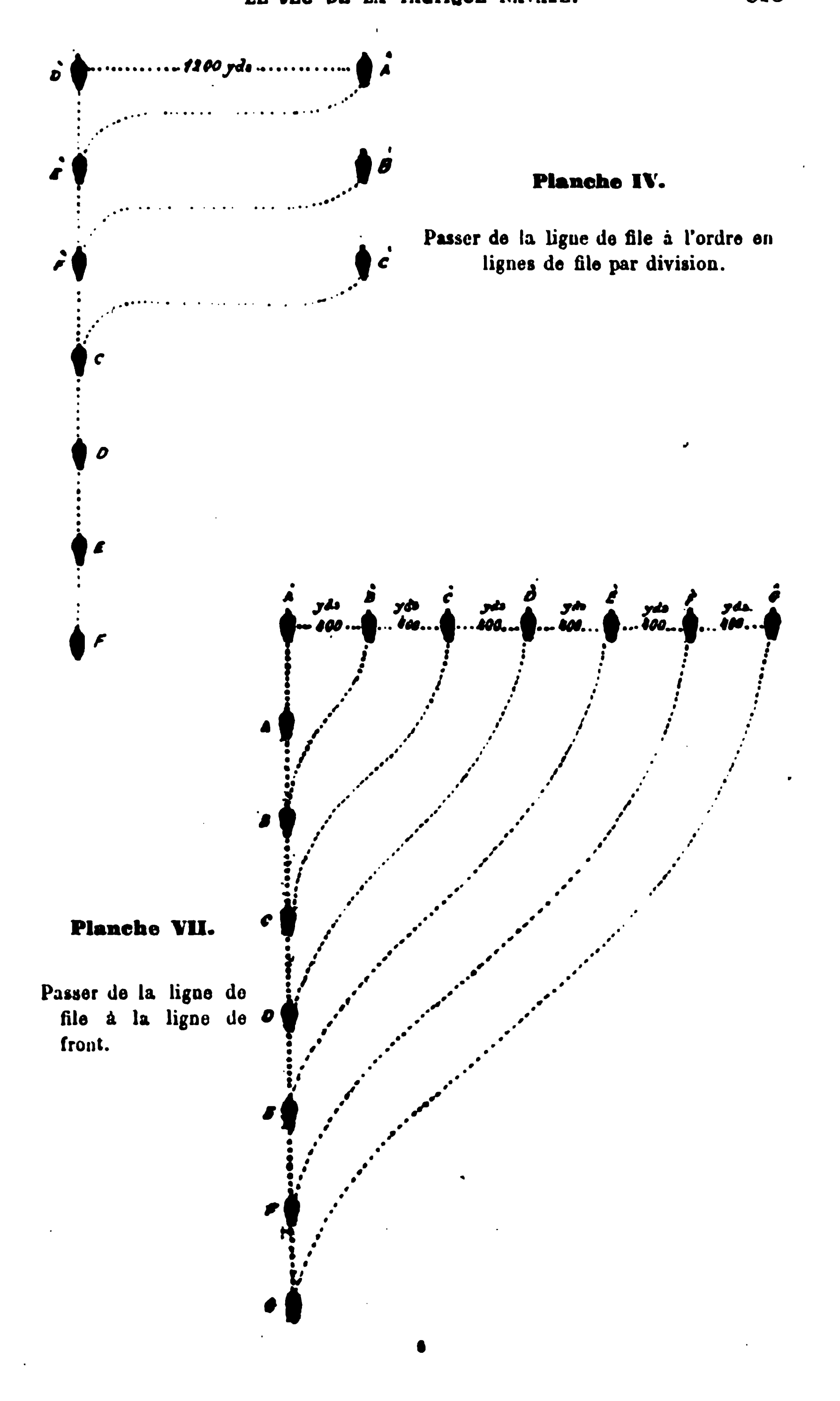


Planche IV.

Passer de la ligne de file à l'ordre en lignes de file par division.

Planche VII.

Passer de la ligne de file à la ligne de front.

moyenne, il trouve que pour parcourir 850 yards, il faut 3 m. 12 s., d'où la durée totale de l'évolution = 5 m. 13 s.

Exemple dans lequel on emploie les tables C et D.

J'ai rangé dans la même catégorie l'ordre en colonnes par trois et l'ordre en groupes.

Les tables C et D donnent, pour diverses vitesses, le plus court espace de temps que l'on peut mettre à faire ces évolutions, dans les circonstances les plus favorables. Dans la pratique, ces tables ne pourraient servir qu'à titre de renseignement, mais dans le jeu elles sont nécessaires, car l'arbitre, devant décider des coups, doit avoir une règle exacte à suivre.

Passer de l'ordre en lignes de file par division, à l'ordre en colonnes de trois (fig. 1, planche V). — Le joueur de l'escadre rouge écrit sur un papier (type 1), à l'encre rouge, le nombre de *temps* qu'il demande et le mouvement qu'il a l'intention de faire, c'est-à-dire, former les colonnes de trois. Le navire de tête réduit sa vitesse à 6 nœuds, ceux des ailes poussent la leur jusqu'à 9 nœuds, trois temps. L'arbitre porte alors sur le papier (type 2) l'heure et les *temps* demandés par les rouges, puis remet le signal au joueur auxiliaire qui l'exécute. Ce dernier trouve, dans la table C, que l'évolution doit durer 5 m. 51 s. Il entre alors dans la table A, où en faisant cadrer 5 m. 51 s. et 9 nœuds, il trouve 1750 yards.

Pour porter cette distance sur le plan (*planche I*), tracer une ligne de 1750 yards de longueur CC′, ayant une direction telle, (*figure* 1, *planche V*) que le point C′ se trouve à une distance de 282.8 yards de la route primitive prolongée. En sorte que A′ est la position du navire de tête, B′ celle du navire de gauche et C′ celle du navire de droite. Avec un peu de pratique, le joueur auxiliaire apprendra à faire ces mouvements très-rapidement. S'il reste encore quelques secondes pour que les trois *temps*, fixés pour l'achèvement du mouvement soient écoulés, et si aucun autre mouvement n'a été demandé à l'avance, les colonnes de trois continuent à marcher dans la direction primitive.

Les mêmes règles sont applicables à la formation par groupes (*fig.* 2, *planche V*) ; par conséquent, les explications sont inutiles.

Vient ensuite la manière de *passer des lignes de file par division à la ligne endentée* (*planche VI*, *fig.* 1).

La table E est construite pour faciliter ce mouvement.

Planche V.

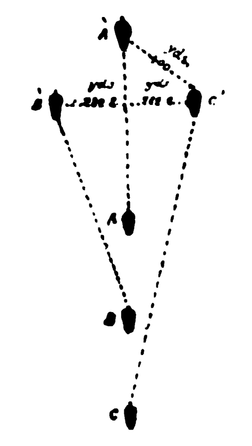


Fig. 1. — Passer de la ligne de file à l'ordre en colonnes de trois.

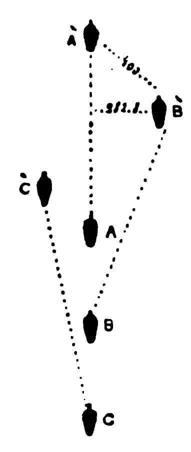


Fig. 2. — Passer de la ligne de file à l'ordre en groupes.

Planche VI.

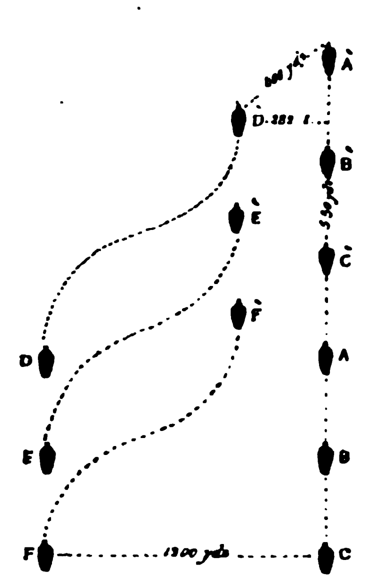


Fig. 1. — Passer des lignes de file par division à la ligne endentée.

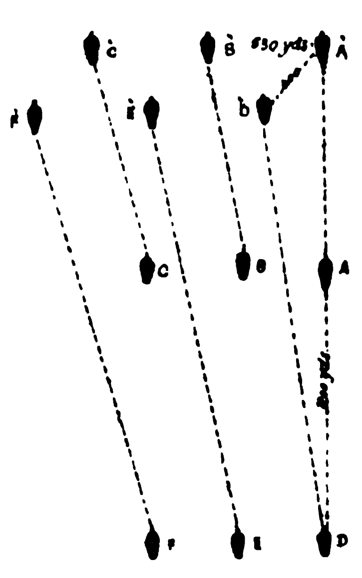


Fig. 2. — Passer des lignes de front par division à la ligne endentée.

Supposons que l'escadre marche 6 nœuds, le joueur donne à l'arbitre le papier (type 1) sur lequel sont écrites ses intentions. Celui-ci le remet au joueur auxiliaire après s'être conformé aux règles. Admettons que la division de gauche puisse augmenter sa vitesse de 2 nœuds ; d'après la table E, le moins que l'on puisse mettre pour exécuter cette évolution, est 3 m. 86 s. On portera donc, sur le plan, le navire de tête de la division de droite, en un point situé sur le prolongement de sa route, à une distance que l'on trouvera en calculant le chemin qu'il peut parcourir en 3 m. 86 s. à raison de 6 nœuds. La position du navire de tête de la division de gauche sera à 400 yards et à quatre quarts sur l'arrière du travers du navire de droite. Après quoi on placera facilement tous les autres.

Pour faire la manœuvre inverse, on se servira également de la table E.

Le joueur agit de même si l'escadre étant *en ligne de front par division, chaque division comptait* 3 *navires*, il veut passer *à la ligne endentée*. Il prend dans la table F le temps que nécessite cette évolution ; par exemple, la division de tête filant 6 nœuds, l'autre augmente sa vitesse de 3 nœuds ; pour temps de l'évolution on trouve dans la table F 9 m. 19 s., on cherche la position de la division de tête, sur le plan, d'après le chemin parcouru en 9 m. 19 s., à raison de 6 nœuds, puis on marque les positions des navires de la seconde ligne.

Supposons que l'escadre soit sur une seule ligne de file, et que, pour avoir un large front, on veuille la mettre sur une ligne de front (*planche VII.*) Le navire de tête ne garde que la vitesse nécessaire pour gouverner, et tous les autres vont prendre leur poste par le plus court chemin, diminuant leur vitesse au fur et à mesure qu'ils y arrivent, puis lorsqu'ils sont tous en ligne, l'escadre reprend sa vitesse. Pour connaître le temps nécessaire à l'évolution et la distance à parcourir, on se sert de la table G. En entrant ensuite dans la table A avec la distance trouvée dans la table G, et outre la vitesse du dernier navire, on trouve le temps demandé.

Après avoir parlé des changements d'ordres, nous arrivons aux changements de direction. Je me propose d'agir pour ce genre d'évolutions de la même façon que pour les autres. Il faut calculer des tables sur le même principe que les tables C et D, et avec un peu d'intelligence de la part des joueurs auxiliaires, on les figurera facilement sur le plan.

Quant à changer la route, en conservant l'ordre d'une escadre, c'est-à-dire en conservant les relèvements et les distances, lorsqu'elle est sur plusieurs lignes de file ou de front, cette opération présente des difficultés telles, que jusqu'à présent je n'ai pas essayé de les résoudre. Mais je crois que, si l'on en sentait le besoin, on aurait les renseignements nécessaires au jeu en se reportant à ces mouvements faits par des escadres plus ou moins nombreuses, à diverses vitesses, et en notant les espaces de temps que ces mouvements ont demandés.

Quant à maintenir une escadre stationnaire, c'est une manœuvre dangereuse à tenter en présence de l'ennemi.

Conclusion. — Je désire faire bien comprendre que ce jeu ne pourra jamais remplacer la pratique. Je ne prétends pas qu'il puisse être utile à ceux qui sont déjà experts dans l'art de manœuvrer les navires ; j'espère seulement qu'il pourra l'être à ceux qui n'ont pas eu l'avantage d'étudier dans les escadres d'évolutions, ainsi qu'à ceux qui veulent faire une étude spéciale de la tactique navale.

Il y a un point sur lequel je veux appeler l'attention. On ne donne officiellement aucune facilité aux commandants de navires, pour étudier les diverses évolutions de la tactique ; on ne leur fournit même pas les cercles de giration des navires à vapeur qui ont fait leurs essais. Ces cercles devraient, pour chaque navire, être notés et remis à bord, pour que les officiers puissent en faire leur profit. Il manque aussi un *Manuel officiel de la tactique navale* que les officiers puissent se procurer chez tous les libraires. Nous devrions avoir un manuel semblable au *Army Light Infantry Drill Book*. Celui qui a du goût pour les manœuvres militaires, peut en étudier, autant qu'il peut le désirer, tous les détails dans le *Jeu de la guerre*, mais il n'existe rien de pareil pour l'étude de la tactique navale.

Je n'ai introduit dans ce jeu que les évolutions élémentaires les plus utiles, laissant de côté les questions de choc, d'artillerie et de torpilles. Il faut attendre qu'il soit accepté, tout simple qu'il est, avant d'y introduire des complications.

Je suis sûr que chacun ici reconnaît qu'il manque, pour étudier sérieusement la tactique navale, quelque chose d'analogue à ce que j'ai essayé d'exposer sous le titre de *jeu*. Si quelques officiers seulement se décidaient à le jouer, ils arriveraient à mettre en présence des escadres imaginaires ; il en résulterait des discussions instructives pour

ceux qui s'intéressent à la tactique navale, et bien souvent les idées seraient fixées sur la possibilité d'exécuter telle ou telle évolution.

Formules générales au moyen desquelles les tables C, D, E et F peuvent être calculées.

a Yards. — Distance parcourue en une minute par le navire qui marche le plus vite.

b Yards. — Distance parcourue en une minute par le navire qui marche le moins vite.

n — Nombre de minutes.

Pour construire la table C.

$$a^2n^2 = \overline{400}^2 + (800 + nb)^2 - 2\,(800 + nb)\,400 \times cos.\,45^\circ =$$
$$= 16000 + 640000 + n^2\,b^2 - 452480 + 565.6\,bn$$
$$a^2\,n^2 = 347520 - 1034\,bn + n^2\,b^2$$

$$n^2 + \frac{b \times 1034}{a^2 - b^2}\,n = \frac{347520}{a^2 - b^2},$$

$$n^2 + \frac{b \times 1034}{(a\text{-}b)\,(a+b)}n = \frac{347520}{(a\text{-}b)\,(a+b)}.$$

Equation de la table D.

$$n^2 - \frac{b \times 234{,}4}{(a+b)\,(a\text{-}b)}\,n = \frac{93760}{(a+b)\,(a\text{-}b)}.$$

Table E.

$$n^2 + \frac{b \times 566}{(a+b)\,a\text{-}b)}\,n = \frac{920978}{(a+b)\,(a\text{-}b)}.$$

Table F.

$$n^2 + \frac{b \times 1834{,}4}{(a+b)\,(a\text{-}b)}\,n = \frac{921280}{(a+b)\,(a\text{-}b)}.$$

Traduit par G. REGNAULT,
Lieutenant de vaisseau.

STATISTIQUE

DES

PÊCHES MARITIMES.

(*Suite*) [1].

1872

[1] Voyez pour la Statistique des 1er, 2e et 3e arrondissements maritimes, la *Revue* de mars et d'avril.

Quarti

NOMBRE d'hommes employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		BATEAUX employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		TONNAGE des bateaux.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		PROD
1871.	1872.	en plus.	en moins	1871	1872	en plus	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, bord....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng fr
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau bord..
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Sardines.
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Anchois..
												Autres es
												Huîtres..
1.272	234	»	1.038	354	110	»	244	1.534 »	380 »	» »	1.154	Moules...
												Autres coq
												Crustacés.
												Amendeme
PÊCHEURS À PIED.												
5.500	2.500	»	3.000	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pi
6.772	2.734	»	4.038	354	110	»	244	1.534 »	380 »	» »	1.154	To

moutiers.

. DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872	
	1872.	en plus.	en moins.
c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
»	52.523 »	» »	23.047 »
0 »	10.548 »	» »	39.452 »
6 »	24.680 »	» »	25.446 »
4 »	32.019 »	18.315 »	» »
4 »	34.273 »	8.839 »	» »
) »	131.764 »	72.864 »	» »
) »	125.293 »	1.293 »	» »
5 »	411.100 »	101.311 »	97.945 »
rence en plus....		3.366 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

La pêche en bateau a donné, en 1872, des résultats inférieurs à ceux des années précédentes. Les mauvais temps en sont la cause; de plus, bon nombre de bateaux ont abandonné la pêche pour le transport plus productif des pierres extraites de la baie de Bourgneuf.

La pêche à pied est stationnaire; les résultats sont satisfaisants; la récolte des herbes marines a plus que doublé.

Une amélioration sensible dans la situation de la population maritime résulte de la fabrication de la soude et des engrais avec les amendements marins.

Les pêcheurs de l'Epoix demandent le creusement et l'élargissement de l'Etier-le-Baim, qui n'est praticable que dans les grandes marées pour leurs embarcations de 6 à 7 tonneaux seulement. Cet état de choses paralyse le développement de la pêche dans le syndicat.

Quartie[r]

NOMBRE d'hommes employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		BATEAUX employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		TONNAGE des bateaux.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		PROD[UITS]
1871.	1872.	en plus.	en moins	1871	1872	en plus.	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue.....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, [à] bord...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	»	» »	» »	Hareng frai[s]
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	»	» »	» »	Maquereau, [à] bord....
												Maquereau
												Sardines..
												Anchois...
												Autres esp[èces]
2.368	2.473	105	»	481	546	65	»	3.201 »	3.241 »	40 »	» »	
												Huîtres...
												Moules....
												Autres coq[uillages]
												Crustacés..
												To[taux]

…les-d'Olonne.

…TAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872.	
…71.	1872.	en plus.	en moins.
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
.317 »	66.000 »	21.683 »	» »
.337 »	2.251.389 »	776.052 »	» »
.149 »	3.729 »	2.580 »	» »
.411 »	1.055.043 »	284.632 »	» »
.800 »	12.300 »	5.500 »	» »
.960 »	14.860 »	7.900 »	» »
.961 »	12.449 »	4.488 »	» »
.864 »	87.359 »	22.495 »	» »
799 »	3.503.129 »	1.125.330 »	» »
…fférence en plus.....		1.125.330 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

Sables d'Olonne. — La pêche du thon a donné en 1872 pour 100,000 francs de plus de produits qu'en 1871.

La pêche au moyen du chalut a été peu fructueuse à cause des mauvais temps qui ont régné pendant les 4 derniers mois de l'année. Celle de la sardine a donné de très-beaux résultats. L'augmentation que présente la campagne de 1872 est due non-seulement aux quantités, mais surtout aux prix de vente.

Il existe aux Sables six usines pour la préparation des conserves alimentaires de thons et de sardines à l'huile.

Les nouvelles constructions de bateaux de pêche qui se poursuivent avec activité prouvent que la situation des pêcheurs tend de plus en plus à s'améliorer.

Il serait à désirer que des travaux de creusement fussent faits afin d'améliorer l'entrée du port, qui devient très-dangereuse aussitôt que des vents de S.-O. battent en côte.

Saint-Gilles. — La pêche de la sardine et de la chevrette sont les seules qui se pratiquent au sous-quartier. Les engins employés pour ces deux pêches sont les filets dits sardinières et les chevrotières.

80 à 90 canots de 1 à 5 tonneaux sont employés à ces sortes de pêches, dont les produits sont répartis à la part entre les hommes de l'équipage, après prélèvement de la moitié pour le compte de l'armateur.

Sept confiseries à poissons sont établies à Saint-Gilles et à Croix-de-Vie.

Vingt parcs ou claires à huîtres ne donnent que des produits à peu près nuls.

Il existe également dans ce sous-quartier, 155 dépôts permanents de moules, 9 pêcheries à poissons en pierres, et 66 réservoirs à poissons.

Les pêcheurs de Saint-Gilles sont généralement paisibles et leur situation matérielle paraît assez bonne.

Ile d'Yeu. — Pendant l'année 1872, la pêche des différentes espèces de poissons n'a pas été de beaucoup plus abondante qu'en 1871, à l'exception du thon et de la sardine dont il a été pris une quantité un peu plus forte. Mais en revanche la pêche a été beaucoup plus fructueuse au point de vue pécuniaire que celle de l'année dernière. Cette augmentation est due presque entièrement au prix de vente du poisson qui, pendant l'année 1872, s'est élevé au double du prix de vente de 1871.

La pêche à pied a été nulle.

Quartie

Nombre d'hommes employés.		Différence entre 1871 et 1872		Bateaux employés.		Différence entre 1871 et 1872		Tonnage des bateaux.		Différence entre 1871 et 1872		Produit
1871.	1872.	en plus.	en moins	1871	1872	en plus	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
10	27	17	»	1	2	1	»	38 »	68 94	30 94	» »	Morue (Islan
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sal bord......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais.
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, sa bord......
615	692	77	»	292	313	21	»	1.754 »	2.236 »	482 »	» »	Maquereau fr Sardines .... Anchois..... Autres espèce Huîtres ..... Moules...... Autres coquil Crustacés ...
Pêcheurs à pied.												
3.700	4.100	400	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pied.
4.325	4.819	494	»	293	315	22	»	1.792 »	2.304 94	512 94	» »	Tot

Rochelle.

…TAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872	
…871.	1872.	en plus.	en moins.
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
.100 »	21.300 »	12.200 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
.000 »	58.000 »	3.000 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
.000 »	440.500 »	88.500 »	» »
.000 »	500 »	» »	1.500 »
.000 »	135.000 »	15.000 »	» »
.000 »	17.000 »	2.000 »	» »
.000 »	1.500 »	500 »	» »
.500 »	1.095.500 »	84.000 »	» »
.600 »	1.769.300 »	205.200 »	1.500 »
…ifférence en plus....		203.700 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

Les résultats généraux de la pêche présentent une augmentation sur ceux de l'année précédente. Cet accroissement est dû à la fondation, à la Rochelle, de la société dite des *Pêcheries de l'Ouest*. Trois bateaux à vapeur d'une force totale de 120 chevaux et montés chacun par 15 hommes d'équipage fonctionnent depuis le mois d'octobre 1872. L'armement de ces bateaux ne laisse rien à désirer, et le produit de leur pêche, expédié en grande partie à Paris, assure à leurs armateurs des bénéfices importants. Le chalut seul y est employé, les hommes sont payés au mois et l'on peut estimer à 140 francs les salaires de chacun d'eux en y ajoutant les primes d'encouragement qui leur sont accordées.

Les deux établissements de bains que possède la Rochelle attirent beaucoup d'étrangers et sont une cause de bien-être pour la population. Le seul atelier de confiserie pour la sardine et le thon est toujours en activité. La société des régates vient en aide chaque année aux familles des trop nombreuses victimes d'accidents de mer.

Tous les ans, un grand nombre de bateaux des quartiers de Dieppe, Fécamp, Trouville, le Tréport et Groix, viennent faire la pêche dans les parages des Sables et vendent ainsi une grande quantité de poisson que l'on peut évaluer à 1,800,000 francs. Le produit des transports de poisson et de coquillage expédié par la compagnie d'Orléans s'élève à environ 600,000 fr. pour l'année 1872.

L'industrie huîtrière est en décadence; ce mollusque tend à disparaître de plus en plus; les fonds producteurs sont presque entièrement détruits et la culture en est abandonnée parce qu'elle ne rapporte rien.

Sous-quartier de Marans. — Il existe 668 bouchots formant une étendue de 6,703 kilomètres. Le naissain s'est bien manifesté cette année, surtout dans les nouvelles constructions; malheureusement les gros temps ont apporté beaucoup de perturbation dans les bouchots et une grande partie du naissin a été enlevée par la mer.

Il n'existe dans le sous-quartier aucune pêcherie en bois ou en pierre.

La situation des pêcheurs laisse beaucoup à désirer; il faut attribuer cet état de choses au peu de ressources qu'offre la pêche.

La rivière de Marans et la baie de l'Aiguillon sont bien balisées. L'administration des ponts et chaussées a eu à l'étude un projet de canal d'eau morte de Marans à la mer. Ce canal, vivement désiré, serait d'une grande utilité pour le port de Marans et deviendrait en même temps un puissant déversoir dans les grandes crues d'eau.

Quartie

NOMBRE d'hommes employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		BATEAUX employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		TONNAGE des bateaux.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		PRODU
1871.	1872.	en plus.	en moins	1871	1872	en plus	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue.......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sal bord......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais.
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, s bord......
282	266	»	16	139	137	»	2	1.009 »	1.003 »	» »	6 »	Maquereau fr Sardines..... Anchois..... Autres espèc Huîtres..... Moules...... Autres coqui Crustacés...
PÊCHEURS A PIED.												
8.040	7.900	»	140	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pied
8.322	8.166	»	156	139	137	»	2	1.009 »	1.003 »	» »	6 »	Tota

e de Ré.

TOTAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872	
1871.	1872.	en plus.	en moins.
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
6.638 »	81.296 »	54.658 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
6.524 »	354.267 »	217.743 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
8.180 »	64.194 »	» »	3.986 »
» »	» »	» »	» »
14.225 »	94.124 »	» »	20.101 »
5.567 »	593.881 »	272.401 »	24.087 »
Différence en plus		248.314 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

46 chaloupes ont pratiqué la pêche du maquereau frais.

Dans les 354,267 francs (autres espèces) se trouve le produit de la pêche du thon ou germon, montant à 94,027 francs; la différence, 260,240 francs, est le produit de la pêche du poisson frais, capturé par des marins inscrits, au moyen du chalut et de filets traînants, flottants et fixes.

La somme de 64,194 francs (autres coquillages) provient de la pêche des pétoncles, draguées en bateaux par des marins inscrits.

La somme de 94,124 francs (pêche à pied) est composée du produit du poisson capturé par des pêcheurs à pied, pour 26,700 francs ; de divers crustacés pour 11,730 francs, et des huîtres pour 7,114 francs; la différence, 48,580 fr., provient de la vente de diverses espèces de coquillages.

L'industrie huîtrière continue à péricliter. Il est probable que si le naissin d'huîtres manque au printemps prochain, le découragement des parqueurs sera à son comble et que beaucoup d'établissements huîtriers seront rendus au domaine public maritime.

Quartier

Nombre d'hommes employés. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins	Bateaux employés. 1871	1872	Différence entre 1871 et 1872 en plus	en moins	Tonnage des bateaux. 1871.	1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	Produits
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue ......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, salé à bord......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais.
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, salé à bord......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau frais
128	126	»	2	63	63	»	»	293 »	288 »	» »	5 »	Sardines.... Anchois..... Autres espèces Huîtres ..... Moules...... Autres coquill. Crustacés.... Amendements
Pêcheurs à pied.												
3.000	3.167	167	»	»	»	»	»	» »	»	» »	» »	Pêche à pied.
3.128	3.293	165	»	63	63	»	»	293 »	288 »	» »	5 »	Total

D. d'Oléron.

…TAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.
…71.	1872.	en plus.	en moins.	
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
» »	» »	» »	» »	
.800 »	41.550 »	» »	8.250 »	
» »	» »	» »	» »	
.100 »	19.800 »	» »	3.300 »	
.700 »	13.800 »	9.100 »	» »	
950 »	1.100 »	150 »	» »	
.100 »	1.500 »	400 »	» »	
.900 »	18.850 »	» »	50 »	
.550 »	96.600 »	9.650 »	11.600 »	
Différence en moins...		1.950 »		

La pêche de la sardine, qui a été nulle en 1871, a donné quelques résultats pendant l'été de 1872. Six canots seulement ont exercé cette pêche, et ce n'est qu'après avoir fait de nombreuses recherches et d'assez fortes dépenses de rogue qu'on est parvenu à rencontrer le poisson, encore son apparition n'a-t-elle été que de courte durée.

Les moules ont été bien moins abondantes sur les bancs naturels que l'année précédente, et celles pêchées par les riverains ont été pour la plupart ramassées sur la rivière de la Courant. Les sourdons ont été très-abondants sur les plages, et les pêcheurs de Marennes se sont livrés à cette pêche concurremment avec ceux de l'île d'Oleron qui, contre leurs habitudes, sont allés les vendre sur le marché de Ribérou.

L'industrie huîtrière reste toujours à peu près dans le même état de décadence.

L'exploitation du sart a donné des résultats un peu plus avantageux que l'année dernière.

La pêche du poisson frais a subi une diminution assez sensible et, sans l'exploitation avantageuse des pétoncles, les marins auraient souffert pendant les trois derniers mois de l'année, durant lesquels ils n'ont pu pêcher. Les pêcheurs qui se servent de petits bateaux ont pris très-peu de thouils et de thères. Indépendamment des ressources pécuniaires qu'offre ce dernier poisson, il constitue aussi des approvisionnements pour l'hiver, en le plaçant dans la saumure.

Quartie

NOMBRE d'hommes employés. 1871.	1872.	DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	BATEAUX employés. 1871	1872	DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872 en plus	en moins	TONNAGE des bateaux. 1871.	1872.	DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	PRODUIT
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue......
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, sal bord.....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frais.
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, s bord.....
												Maquereau fr
												Sardines ....
												Anchois,...
408	414	6	»	130	132	2	»	762 »	769 »	7 »	» »	Autres espè
												Huîtres.....
												Moules.....
												Autres coqui
												Crustacés ..
PÊCHEURS À PIED.												
312	315	3	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pie
720	729	9	»	130	132	2	»	762 »	769 »	7 »	» »	Tot

efort.

…L DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872	
.	1872.	en plus.	en moins.
fr. c.	fr c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
00 »	3.500 »	200 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
00 »	327.000 »	4.000 »	» »
00 »	1.500 »	» »	100 »
00 »	21.000 »	» »	2.000 »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
00 »	75.000 »	1.000 »	» »
00 »	428.000 »	5.200 »	2.100 »
…fférence en plus...		3.100 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

Les filets en usage dans le quartier sont, le chalut, le tramail, la seine, les courtines.

Les pêcheurs emploient des chaloupes pontées dont le tonnage varie de 6 à 18 tonneaux, des sloops et quelques canots. Ces embarcations sont en général bien armées. Ils naviguent à la part, 3/7 revenant à l'armement. Le poisson est vendu à la criée au marché de Fouras.

Les parcs à huîtres, claires, viviers n'ont pas donné de bons résultats ; aucune demande nouvelle n'a été faite en 1872. Les bouchots à moules récemment créés réussissent bien. Cette industrie tend à se développer; de nombreuses demandes se sont produites l'année dernière.

Il n'existe qu'une écluse à poissons et quelques réservoirs à poissons, dont le rapport est peu important.

Rien de spécial à signaler au sujet de la situation des pêcheurs, au point de vue moral.

Il existe à Fouras un établissement de bains de mer très-fréquenté.

Il a été demandé qu'un feu fût établi sur le brise-lames du port du Nord de Fouras pour faciliter l'entrée des chaloupes de pêche. Le service des ponts et chaussées s'occupe d'établir le devis de la dépense.

Le département de la marine a accordé une subvention de 10,000 francs pour la construction à la pointe de l'Aiguille d'un débarcadère qui permettra aux chaloupes d'appareiller ou d'accoster à toute heure, ce qui n'est pas possible avec les deux ports qui assèchent à chaque marée. Le projet est en ce moment soumis au ministre des travaux publics. La commune de Fouras, le conseil général du département, les pêcheurs, par des cotisations, doivent contribuer à la dépense

Quanti

NOMBRE d'hommes employés. 1871.	1872.	DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	BATEAUX employés. 1871	1872	DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872 en plus	en moins	TONNAGE des bateaux. 1871.	1872.	DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872 en plus.	en moins.	PRODU
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue.....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, bord.....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng frai
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau, bord.....
												Maquereau
												Sardines ...
												Anchois.....
												Autres espè
488	440	»	48	308	298	»	10	1.228 »	1.225 »	» »	3 »	Huîtres .....
												Moules.....
												Autres coqu
												Crustacés..
PÊCHEURS À PIED.												
250	250	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Pêche à pie
738	690	»	48	308	298	»	10	1.228 »	1.225 »	» »	3 »	Tot

mmes.

DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872	
	1872.	en plus.	en moins.
c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
»	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	54.000 »	42.000 »	» »
»	» »	» »	» »
»	116.000 »	» »	» »
»	» »	» »	» »
»	46.000 »	9.000 »	» »
»	70.000 »	4.000 »	» »
»	20.000 »	8.000 »	» »
»	12.500 »	» »	» »
»	318.500 »	63.000 »	» »
rence en plus.....		63.000 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

Les bancs de pétoncles ont donné de bons résultats, la pêche a été abondante; il y a beaucoup de naissain sur ces bancs, et l'on peut espérer un bon produit pour l'année prochaine. Cette amélioration est due au nettoyage exercé par le chalutage et le dragage autorisés dans ce but. La même mesure vient d'être prise pour les bancs d'huîtres.

Ces bancs seront nettoyés et entretenus en bon état de propreté par ce moyen, mais il ne suffira pas pour amener le repeuplement des fonds. Le frai d'huîtres fait complétement défaut, et toutes les mesures qu'on pourra prendre ne donneront que des résultats négatifs, tant que des foyers reproducteurs n'auront pas été créés d'une manière sérieuse, dans des endroits choisis à cet effet, et garantis du pillage par une surveillance active.

L'industrie des bouchots à moules s'établit peu à peu. Tous les pêcheurs reconnaissent les avantages qu'elle peut offrir, mais la plupart d'entre eux, dépourvus de ressources, ne peuvent entreprendre la construction de ces établissements, dont la dépense est évaluée à 500 francs environ pour une aile de bouchot de 160 mètres de long.

Un dépôt très-important d'huîtres du Portugal va être créé sur le rocher de Noles, près le fort du Chapus; on espère que ces huîtres, qui sont d'une qualité inférieure, s'amélioreront sur nos fonds et qu'elles produiront du naissain.

Qua

Nombre d'hommes employés. 1871.	Nombre d'hommes employés. 1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	Différence entre 1871 et 1872 en moins	Bateaux employés. 1871	Bateaux employés. 1872	Différence entre 1871 et 1872 en plus	Différence entre 1871 et 1872 en moins	Tonnage des bateaux. 1871.	Tonnage des bateaux. 1872.	Différence entre 1871 et 1872 en plus.	Différence entre 1871 et 1872 en moins.	Prod
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue ....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, bord....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Harengs fr
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau bord....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Sardines..
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Anchois..
106	106	»	»	70	66	»	4	49 23	47 05	» »	2 18	Autres esp
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Huîtres...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Moules....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Autres coq
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Crustacés.

T

ântes.

DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.
	1872.	en plus.	en moins.	
c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	
»	» »	» »	» »	La pêche du poisson frais est peu importante. Cette industrie ne paraît pas susceptible de se développer. La situation de la pêche et des pêcheurs est la même que les années précédentes. Il n'y a aucune observation nouvelle à présenter. La pêche continue à être exclusivement pratiquée par des marins hors de service.
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	19.155 »	3.405 »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	» »	» »	» »	
»	19.155 »	3.405 »	» »	
ence en plus.....		3.405 »		

NOMBRE d'hommes employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		BATEAUX employés.		DIFFÉRENCE entre 1871 à 1872		TONNAGE des bateaux.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872		PRO…
1871.	1872.	en plus.	en moins.	1871	1872	en plus	en moins	1871.	1872.	en plus.	en moins.	
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Morue....
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng, bord...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Hareng fr
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau bord...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Maquereau
												Sardines.
357	362	5	»	84	85	1	»	487 35	493 65	6 30	» »	Anchois..
												Autres esp
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Huîtres...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Moules...
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Autres co
»	»	»	»	»	»	»	»	» »	» »	» »	» »	Crustacés

Royan.

…TAL DE LA VENTE.		DIFFÉRENCE entre 1871 et 1872	
…71.	1872.	en plus.	en moins.
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
300 »	1.200 »	900 »	» »
» »	» »	» »	» »
…000 »	78.000 »	3.000 »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »
» »	»	» »	» »
…300 »	79.200 »	3.900 »	» »
Différence en plus...		3.900 »	

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.

La pêche se pratique à la fois en mer et en rivière ; tous les bateaux sont armés à cet effet. L'équipage se compose de 4 hommes et d'un mousse. L'armateur fournit la chaloupe, qu'il entretient, et les filets. Il perçoit les 2/3 des bénéfices ; le reste appartient à l'équipage et se répartit comme suit : une part et demie au patron, une part à chaque matelot et une demi-part au mousse.

La pêche des huîtres n'existe pas ; on considère que la mer, très-forte sur la côte, y tue le naissin.

Une dizaine de bateaux se livrent au draguage des ancres sur la rade du Verdon et sur celle de Richard ; ces bateaux sont montés par deux hommes qui gagnent chacun de 6 à 700 francs.

Il se fait à Royan, pendant l'hiver, un assez grand transit d'huîtres venant de Marennes. Il a été embarqué cette année 29,215 mannequins de 12 à 1,500 huîtres, au prix moyen de 11 francs le cent.

Le résultat de la pêche a été un peu meilleur cette année. La sardine connue sous le nom de Royan commence à donner quelques résultats.

Royan est une station balnéaire de premier ordre ; des milliers d'étrangers y viennent chaque année et améliorent la situation des marins. La vie est très-chère. Les marins sont en général doux, sobres et dociles.

Le port de refuge qui a fait, en 1867, l'objet d'une étude, à la suite d'un rapport d'une commission nautique, serait indispensable pour tenir constamment à flot les chaloupes des pilotes et un ou deux remorqueurs ; le commerce de Bordeaux y trouverait une précieuse ressource pour ses milliers de navires.

Les lamaneurs continuent à rendre de précieux services au commerce, qui en témoigne souvent sa satisfaction, et la caisse de secours pour leurs veuves et leurs orphelins continue à prospérer.

(*A suivre*).

NÉCROLOGIES.

LE VICE-AMIRAL LAFFON DE LADÉBAT.

1807-1874.

La marine vient de perdre un de ses plus dignes chefs, la France, un de ses serviteurs les plus dévoués, le vice-amiral Laffon de Ladébat, grand officier de la Légion d'honneur.

Laffon de Ladébat (André-Émile-Léon), naquit à Paris le 17 janvier 1807. Petit-fils de Laffon de Ladébat, président du conseil des anciens, l'une des plus honorables victimes du coup d'État de fructidor, et, par sa mère, du général Duprat, tué à la bataille de Wagram, il avait, en naissant, hérité des vertus de ces grandes et fortes races, et l'on peut dire qu'il entra dans la vie tout armé.

Recu à l'École polytechnique en 1826, il en sortit dans les premiers rangs de sa promotion pour entrer dans la marine. Il eut l'heureuse fortune de commencer sa carrière sous les auspices de l'illustre amiral Lalande, alors commandant de la *Fleur de lys*. Ce ne fut pas pour lui un faible avantage de s'inspirer, dès le début, de ce vaillant homme de mer, plein du feu sacré, et qui suscitait dans l'âme de tous ceux qui l'approchaient, un foyer de chaleur qui ne s'éteignait plus.

L'expédition du Tage, le blocus des ports de Hollande, une croisière sur les côtes d'Algérie occupèrent les premières années de sa jeunesse. Il prit part au long et pénible blocus des côtes du Mexique, à bord du brick l'*Alcibiade*, dont il était le lieutenant en pied. A l'attaque du

fort de San Juan d'Ulloa, et au désarmement de la Vera-Cruz, il donna des marques très-appréciées de sang-froid et d'intrépidité, qui lui valurent la nomination de chevalier dans la Légion d'honneur.

Après une campagne sur les vaisseaux le *Triton* et l'*Hercule* (escadre de la Méditerranée), pendant laquelle il sut se faire apprécier de l'amiral Hugon, qui le signala comme *un des officiers les plus distingués de l'escadre*, il fut nommé au commandement de la goëlette la *Mésange*, et partit pour les côtes occidentales d'Afrique. Pendant cette campagne, qui dura trente mois, son intelligence supérieure et sa haute capacité le firent de plus en plus remarquer.

Le commandant Laffon de Ladébat, fut en 1847 envoyé dans la station du Brésil et de la Plata, où il resta cinq années, en qualité de chef d'état major de l'amiral Le Prédour. Il ne revint en France qu'après le traité qui mit un terme à la longue lutte entreprise contre le dictateur Rosas, et que l'état politique de la France, alors si troublé, rendait de plus en plus inopportune.

Il prit une part active à la guerre de Crimée, à bord des vaisseaux la *Ville de Marseille* et le *Napoléon*, qu'il commanda successivement; et conquit une place définitive parmi les officiers destinés à une grande fortune militaire.

En 1860, le capitaine de vaisseau Laffon fut choisi par l'amiral Charner, comme chef d'état-major des forces navales dans les mers de Chine. Le rôle qu'il eût à remplir dans cette grande et féconde expédition, bien que sur le second plan, n'en fût pas moins des plus importants. L'amiral Charner avait en effet sous ses ordres plus de 60 bâtiments de guerre ou de transport, sans compter les nombreux navires de commerce nolisés pour le service des approvisionnements. Le chef d'état-major apporta dans l'organisation de cette force considérable toutes les qualités que la nature lui avait si libéralement départies. Les préparatifs si complexes qui précédèrent le départ de Tché-Fou, l'embarquement rapide des troupes expéditionnaires (environ 9,000 hommes et 1,000 chevaux), leur débarquement au Peh-tang avec leur matériel et leurs vivres, s'opérèrent, grâce aux dispositions prises, avec un ordre et une régularité qui contribuèrent puissamment au succès de l'expédition. Après la prise des forts du Peï-Ho, à laquelle le commandant Laffon de Ladébat prit part personnellement, le rôle de la marine s'effaça devant celui de l'armée, sans cesser d'être des plus laborieux; et la nécessité de pourvoir à tous les besoins du corps expéditionnaire

imposa au chef d'état-major un dévouement aussi discret qu'indispensable, genre de service rarement apprécié à sa juste valeur.

La campagne de Cochinchine, qui suivit, donna au commandant Laffon de nouvelles occasions de prouver son infatigable énergie. Les lignes de Ki-Hoà forcées, la citadelle de My-Tho enlevée, furent les deux principaux épisodes de cette expédition; et la Cochinchine, cette dernière conquête coloniale de la France, nous fut à jamais assurée. Le grade de contre-amiral fût la juste récompense des services éminents rendus par le chef d'état-major.

L'amiral Laffon de Ladébat reçut, en 1863, le commandement en chef de la division navale des côtes occidentales d'Afrique, et des établissements de la côte d'Or et du Gabon. Il connaissait ces mers de longue date; son expérience consommée lui permit de tirer le meilleur parti possible des bâtiments qu'il avait sous ses ordres, et d'amoindrir le lourd tribut que la mort lève incessamment dans ces parages. Il eut, dans cette campagne si ingrate, l'occasion de rendre un signalé service. La France exerçait depuis peu son protectorat sur le territoire de Porto-Novo, enclavé entre les possessions anglaises de Lagos et le royaume du Dahomey. Or, les circonstances étaient devenues telles, que le maintien de ce protectorat conduisait inévitablement à une sorte de guerre des Ashantis contre le roi du Dahomey, et dans des conditions cent fois pires. Pour le répudier dignement, il fallait prendre une prompte décision; et les ordres ministériels tardant à lui parvenir, l'amiral, sans instructions, sous sa responsabilité propre, retira le protectorat de la France au Porto-Novo; et, tout étant consommé, il fut avoué de tout. Rare courage, et dont on ne pourrait citer que peu d'exemples! Les événements montrèrent bientôt combien il avait vu juste et loin.

Promu au grade de vice-amiral en 1868, il fut appelé par l'amiral Rigault de Genouilly à la direction du personnel au ministère de la marine. Il remplit ces difficiles fonctions avec l'intégrité qui commande le respect, et un esprit de justice que tempéra toujours la bienveillance. Ajoutons qu'on vit constamment dominer dans ses actes les sentiments d'un cœur généreux et d'un profond dévouement pour les intérêts des marins dont il avait longtemps partagé les fatigues, et pour le sort des familles dont il connaissait les besoins, les privations et les souffrances.

Au moment où Paris allait être investi, à la fin du mois d'août 1870,

un événement affreux vint jeter dans sa vie une incurable douleur [1]. Il resta grièvement blessé lui-même, en portant à la victime un secours, hélas! inutile. Malgré les vives instances de sa famille qui le pressait de venir en province, où les soins nécessaires auraient pu lui être prodigués plus efficacement, il voulut demeurer à Paris, et partager du moins les périls et les souffrances de sa ville natale, s'il ne lui était plus possible de concourir activement à sa défense. Nul doute que, sans cet horrible accident, il n'eût ajouté un nom glorieux de plus à cette noble élite de marins, qui dans nos récents désastres, sut pour sa part, alléger les douleurs de la patrie, par des services inespérés. Mais ses mains ne pouvaient plus tenir une arme; et le corps fut réduit à l'inaction, lorsque l'âme avait encore conservé toute son énergie, le cœur tout son dévouement.

A partir de cette époque si douloureuse pour lui à tant de titres, des symptômes inquiétants pour la santé du digne amiral commencèrent à se manifester. Sa robuste constitution, que l'austérité de sa vie avait maintenue au milieu des fatigues d'une carrière si bien remplie, paraissait pourtant reprendre le dessus, quand la mort de deux de ses plus anciens et meilleurs amis, le vice-amiral Mazères et l'amiral Rigault de Genouilly, vint raviver ses chagrins, et lui porter un coup dont il ne devait plus se relever. Puis le temps fit son œuvre : et cet homme de bien, aimé, honoré de tous, arriva doucement à la tombe, souriant aux amertumes de la vie, et soutenu par les espérances chrétiennes qui lui montraient l'au delà.

Le vice-amiral d'Herbinghem, compagnon de ses jeunes années, et qui avait voué à l'amiral Laffon l'amitié la plus vive, a retracé sur sa tombe, en quelques paroles émues, les hautes qualités morales de cet homme simple et bon. Nous ne pouvons mieux faire, pour compléter ce rapide aperçu des traits principaux de sa carrière, que de reproduire ce discours si vrai, et si plein de l'éloquence du cœur.

Messieurs,

Je ne vous ferai pas ici une longue apologie des bons services et des nombreux mérites de l'excellent amiral Laffon de Ladébat. Nous

---

[1] Madame de Ladébat mourut dans les premiers jours de septembre 1870, brûlée par le feu qui prit à ses vêtements. L'amiral, en voulant étouffer les flammes, fut lui-même cruellement atteint, et resta fort longtemps privé de l'usage de ses mains.

l'avons tous connu; tous nous savons qu'il a pleinement et noblement rempli toutes les obligations de la vie.

Devoirs de son état, devoirs de la société, devoirs de famille, et aussi devoirs de religion, Laffon les a tous accomplis d'un cœur généreux, loyal et dévoué.

La faculté prééminente de ce noble caractère était un bon sens infaillible : je n'ai jamais connu un jugement plus sûr et plus prompt ; cette précieuse qualité était complétée, étayée chez lui par une puissante intelligence et une prodigieuse mémoire; il était dirigé par une inflexible honnêteté.

Chez Laffon de Ladébat, les qualités du cœur ne le cédaient pas aux richesses de l'intelligence ; il était infiniment bon, doux et conciliant : sévère pour lui, il était très-indulgent pour les autres ; malgré son caractère bienveillant, il était ferme et énergique dans le devoir; les contacts avec ce noble caractère avaient un charme infini; auprès de lui on ressentait la quiétude et l'apaisement; on était heureux, il vous rendait meilleur. Sa justice était proverbiale; les matelots le nommaient « l'homme juste, » ils l'aimaient comme un père.

Quand il fut amiral, et appelé aux hautes fonctions de directeur du personnel, il disait: « Je veux être la protection de ceux qui n'en ont pas. »

Étant si bien doué, l'amiral Laffon de Ladébat aurait pu suffire aux rôles les plus difficiles et les plus importants dans l'État; mais c'était une pierre précieuse qu'il fallait frapper pour en faire jaillir l'étincelle; c'était un esprit éminemment modeste, contemplatif et discret, très-insouciant des honneurs. Nul ne savait donner un meilleur avis, mais il fallait le provoquer, il fallait le demander.

Laffon de Ladébat était une supériorité qui se taisait volontiers, et ne s'imposait jamais.

Son honorabilité fut si grande, si avérée, que l'estime qu'il accordait donnait un droit indiscuté à la considération publique. Je crois que c'est le plus bel éloge qu'un homme puisse mériter sur la terre.

Adieu Laffon, nous te garderons un souvenir chaleureureux dans nos cœurs, et ta vie servira d'exemple à ceux qui veulent bien faire.

LE VICE-AMIRAL CÉCILLE.

(1787-1873.)

Jean-Baptiste Thomas Médée, comte Cécille, naquit à Rouen, le 16 octobre 1787.

Après avoir navigué au commerce pendant plus d'une année, comme mousse, il passa au service de l'État et s'embarqua d'abord, en qualité de novice faisant fonctions de lieutenant, sur une canonnière de la flottille de Boulogne (19 ventôse an XII), puis, successivement, avec le grade d'aspirant de deuxième et de première classe, sur le *Robuste* et la *Ville du Havre* (25 floréal an XII).

Quittant momentanément la navigation, il entra (16 août 1807) comme sous-lieutenant au régiment des ouvriers et marins de Toulon, où il ne resta que jusqu'en juin 1809 pour passer sur la *Fauvette* et la felouque le *Saint-Antoine* (station de Marseille).

A bord de ce dernier navire, il se signala par une action d'éclat qui le mit avantageusement en évidence. Dans la nuit du 3 au 4 mai 1810, les embarcations d'une frégate anglaise en croisière devant Marseille ayant fait une tentative d'attaque contre l'île Pomègues, située à l'entrée de ce port, pour s'emparer de bâtiments du commerce au mouillage, le vigilant commandant du *Saint-Antoine*, qui était chargé de surveiller la quarantaine et de maintenir la police, ne se laissa pas prendre au dépourvu. Survenant à l'improviste au milieu des canots ennemis, il les dispersa, après un engagement qui ne laissa pas que d'être vif et où il reçut une blessure à la tête. L'énergie d'un jeune homme de vingt-quatre ans avait sauvé dix-neuf navires en danger.

C'est ainsi que Cécille gagna sa première épaulette d'enseigne (14 juin 1810). Il revint alors sur la corvette la *Fauvette*, qu'il quitta bientôt pour faire le service des côtes de Toulon en Corse, avec le brick le *Zèbre* (4 janvier 1811).

Lors de l'organisation de la flottille de Toulon, il était capitaine de la 3e compagnie du 21e équipage (juin 1813). L'année suivante, il fit campagne à l'île Bourbon sur la flûte, l'*Éléphant*, et, en 1815, dans l'Inde.

Lieutenant de vaisseau le 31 juillet 1816, il partit, après avoir servi

à terre pendant près de quatre ans, pour les îles du Vent, avec la gabarre l'*Expéditive* (janvier 1820). Au retour de cette campagne, qui n'avait pas duré moins d'un an et demi, il obtint un congé de six mois, à l'expiration duquel il s'embarqua sur le *Conquérant*, puis sur la *Grenade* (côtes d'Espagne, 1823-1826).

Le 9 novembre 1826, il fut appelé à commander en second la frégate la *Surveillante*, en armement pour le Brésil et la mer du Sud.

Enfin, après treize ans de grade comme lieutenant de vaisseau, il fut nommé capitaine de frégate, le 30 octobre 1829. La *Surveillante* ayant été désignée pour faire partie de l'expédition d'Alger, il appareilla, le 25 mai 1830, mais les atteintes d'une affection gastrique dont il avait contracté le germe pendant son séjour dans les pays chauds le forcèrent à rentrer en France.

Chevalier de la Légion d'honneur le 21 mai 1832, il reçut le commandement de la corvette l'*Héroïne* (1835) chargée de la protection de la pêche de la baleine dans l'océan Pacifique. Cécille déploya dans l'accomplissement de cette mission une intelligence et une activité peu communes, et fit preuve d'une énergique résolution en infligeant de sévères représailles aux naturels de l'île Chatam ; qui avaient pillé un navire français après avoir lâchement massacré son équipage. En reconnaissance des services qu'il avait rendus à leurs navires pendant le cours de cette campagne, les armateurs baleiniers du Havre lui firent hommage d'une épée d'honneur.

Capitaine de vaisseau le 17 juin 1838, et officier de la Légion d'honneur le 18 septembre 1839, il fut appelé, le 16 octobre de l'année suivante, au commandement de l'*Erigone*, et partit pour les mers de Chine, à une époque où les populations de l'extrême Orient étaient loin d'être hospitalières aux Européens. Si notre diplomatie
puis par triompher des obstacles qui s'étaient opposés jusqu'alors au développement de notre influence, on peut dire que Cécille n'a pas été sans y contribuer pour une large part en préparant les voies par d'habiles négociations. Ce qu'on ne saurait trop louer, en effet, c'est le tact dont il fit preuve dans ses relations avec l'escadre anglaise et avec les autorités supérieures de Canton et de Nankin; c'est l'intelligence avec laquelle il savait se plier aux circonstances et modifier ses instructions selon que l'occasion l'exigeait. De pareils services ne pouvaient passer inaperçus. Il fut élevé au grade de commandeur de la Légion d'honneur (5 février 1843) et investi du

commandement en chef de la division navale des mers de Chine; il mit son guidon sur la *Cléopâtre*, appelée à remplacer l'*Érigone*. Trois ans après (14 mai 1846), il réunissait sous son autorité supérieure le commandement de la station de Bourbon et de Madagascar.

Cécille a rendu dans les mers de Chine d'éminents services à la cause de la civilisation en protégeant nos nationaux, et particulièrement les missionnaires catholiques, contre les persécutions dont ils étaient l'objet en Chine et en Cochinchine. Son dévouement à la chrétienté lui valut le titre de comte que lui conféra le Saint-Siége. La connaissance qu'il avait des affaires de ces pays et du caractère de leurs habitants, l'habileté qu'il avait montrée depuis le commencement de sa mission, l'avaient fait maintenir dans cet important commandement jusqu'en 1847, et c'est pendant ce même commandement (2 juin 1844) qu'il fut promu au grade de contre-amiral.

Le 23 décembre 1845 il fut fait vice-amiral. En cette qualité, il prêta le concours de ses lumières à la commission relative à la transformation de la peine des travaux forcés, et fut nommé président de la commission de révision des règlements annexes du décret sur le service à la mer, puis membre du conseil d'amirauté (6 novembre 1852).

Grand officier de la Légion-d'honneur le 3 mai 1849.

Le vice-amiral Cécille comptait plus de cinquante ans de services, dont vingt-cinq à la mer, lorsqu'il fut placé dans le cadre de réserve (8 juin 1853).

Ajoutons, pour compléter ce rapide résumé d'une vie si active dont une plume autorisée doit d'ailleurs faire un récit plus détaillé et plus intime, qu'en dehors de sa carrière militaire, ce marin distingué avait rempli différentes fonctions. En 1848, il fut élu député par la Seine-Inférieure ; en 1849, le prince-Président le nomma ambassadeur de France en Angleterre. Réélu, à l'Assemblée législative, il ne voulut pas renoncer à son mandat et céda son poste diplomatique à M. Drouyn de Lhuys. Enfin un décret du 31 décembre 1852 le fit entrer au Sénat.

Le vice-amiral Cécille est mort le 9 novembre dernier à Saint-Servan où il s'était retiré.

Henry Durassier.

CHRONIQUE

MARITIME ET COLONIALE.

Navires de guerre en construction pour la marine royale anglaise. — Dans une séance tenue le 26 mars 1874 par la société des *Naval architects*, M. Nathaniel Barnaby, vice-président de cette société, et constructeur en chef de la marine royale anglaise, a lu le mémoire ci-après sur quelques-uns des types de navires de guerre cuirassés ou non cuirassés récemment mis en chantier :

« Je me propose, dit M. Barnaby, de donner une description sommaire de quelques navires non cuirassés qui sont actuellement en construction d'après de nouveaux plans, et qui peuvent être considérés jusqu'à un certain point comme des types destinés à être reproduits, parce qu'ils se rapprochent, dans leurs traits principaux, de certains bâtiments dont les qualités satisfaisantes, au point de vue des besoins de la marine anglaise, ont été démontrées par l'expérience. Les prin-

cipales différences qui existent entre les nouveaux navires et les types analogues antérieurs consistent surtout dans l'accroissement de la vitesse sous vapeur et de la puissance offensive et défensive, et dans l'adoption de procédés de construction destinés à assurer à la coque une plus longue durée. Les types de navires non cuirassés que j'ai choisis comme offrant le plus d'intérêt sont les canonnières du type *Coquette*, les avisos ou sloops *Arab* et *Daring*, et les corvettes *Magicienne, Rover* et *Bacchante*. Je compléterai cette étude en donnant quelques renseignements sur les nouveaux cuirassés dont les plans ont été rédigés postérieurement au rapport du comité d'examen des plans des navires de guerre, et qui comprennent une corvette, deux frégates de croisière, et un cuirassé de 1[re] classe destiné à agir dans les mers d'Europe.

Navires non cuirassés.

« *Type Coquette.* — Pour donner une idée de la nature du service que ces bâtiments doivent accomplir, je ne saurais mieux faire que de citer les stations auxquelles sont attachés les navires de cette classe qui existent actuellement. La *Coquette*, le *Decoy* et le *Merlin* font partie de la station des côtes occidentales d'Afrique; le *Mosquito* et le *Swinger* sont en Chine; le *Zephyr* aux Indes-Occidentales; l'*Ariel* sur les côtes d'Espagne; le *Goshawk* sur les côtes d'Irlande; enfin, le *Foam* doit se rendre à la côte occidentale d'Afrique. Ces bâtiments, dont le premier a été construit en 1870-71, sont les plus petits navires de guerre de la flotte. Ils ont 38^{m}125 de longueur, 400 tonneaux de déplacement et 2^{m}75 de tirant d'eau moyen. Leurs machines, de la force nominale de 60 chevaux, peuvent développer de six à sept fois cette puissance. Les vitesses que les différents navires de ce type ont atteintes aux essais le long de la base ont varié entre 9 nœuds et 10 nœuds 3/4, et on peut prendre pour moyenne une vitesse de 9/12 à 10 nœuds. Une tonne de charbon suffit pour un parcours de 8 heures à la vitesse de 6 nœuds. Ces navires ont trois mâts, mais le mât de misaine seul est à phare carré; leur voilure est suffisante pour leur permettre de faire une longue navigation à la voile seule, et leurs hélices peuvent être relevées. L'artillerie se compose d'un canon de 64 livres et de deux canons de 20 livres (29^{k}030 et 9^{k}072).

« *Type Arab.* — Les navires de cette classe sont destinés à faire le même service que ceux du type *Coquette*, dont ils ne diffèrent guère

que par leurs dimensions un peu plus grandes et par leur artillerie beaucoup plus puissante. Leur déplacement est d'un peu plus de 600 tonneaux, soit 50 p. 0/0 de plus que le type *Coquette;* ils ont 3m355 de tirant d'eau moyen, et sont armés d'un canon de 118 livres (53k525) et de deux canons de 64 livres (29k030). Le grand mât porte, comme le mât de misaine, un phare carré.

« *Type Daring.* — Semblables dans leurs traits principaux aux bâtiments de la classe précédente, et portant la même mâture, les navires du type *Daring* ont un déplacement de 900 tonneaux, supérieur de 50 p. 0/0 à celui du type *Arab ;* leur tirant d'eau moyen est de 3m965. Leur équipage est double de celui des navires du type *Coquette,* il s'élève à 120 hommes, tandis que l'effectif de l'*Arab* est de 90, et celui de la *Coquette* de 60 hommes. De même que l'*Arab*, les navires du type *Daring* portent à l'Ꜹ et à l'Ꜷ un canon de 64 livres (29k030), mais l'armement du travers comporte deux pièces de 118 livres (53k525) au lieu d'une seule. Les trois types qui viennent d'être décrits peuvent être affectés au même service, bien que, toutefois, les canonnières ne puissent pas être considérées comme des croiseurs, dans la véritable acception du mot ; leur vitesse est sensiblement la même, à un demi-nœud près, et leur artillerie est de même nature. On peut résumer d'une manière générale les différences qui existent entre ces trois types en disant qu'ils sont entre eux, au point de vue du déplacement, comme 4, 6 et 9, au point de vue de la puissance développée de la machine, comme 4, 5 3/4 et 7 1/4, au point de vue de l'effectif de l'équipage, comme 6, 9 et 12, et enfin au point de vue du prix de la coque et de la machine, comme 4, 7 1/2 et 9.

« *Type Magicienne.* — Ce type diffère beaucoup des précédents, le déplacement est doublé, la puissance développée de la machine devient presque triple, le tirant d'eau moyen est porté à 4m95, et le prix de revient de la coque et de l'appareil s'élève dans la proportion de 9 à 21 1/2. Ces différences sont dues surtout à une augmentation de 3 nœuds dans la vitesse. Les navires des types précédents, en effet, conviennent parfaitement pour le service des stations de l'étranger en temps de paix ; mais en temps de guerre, ils n'auraient pas assez de vitesse pour faire un service de croisière, ou pour escorter des bâtiments de commerce. La vitesse minimum nécessaire pour ce genre de service ne saurait être fixée au-dessous de 13 nœuds, et tous les navires qu'il nous reste à décrire, cuirassés ou non cuirassés, atteignent

ce chiffre. L'accroissement de dimensions auquel on a été conduit pour obtenir cette vitesse a permis de remplacer les canons montés sur pivot au centre du bâtiment par des pièces établies en batterie de chaque bord. Ainsi, le type *Magicienne* (auquel on donnera le nom de sloop ou de corvette, suivant que le navire sera commandé par un capitaine de frégate ou par un capitaine de vaisseau) a le même armement à l'*AV* et à l'*AR* que les types *Daring* et *Arab ;* mais en outre de ces deux pièces de chasse et de retraite, il porte en batterie 12 canons du même calibre, de sorte que son artillerie se compose en totalité de 14 pièces de 64 livres (29^{k}030). Une teugue et une dunette abritent les pièces de chasse et de retraite ; tous les autres canons tirent en barbette. Le type *Magicienne* diffère assez peu du type *Blancke*, qu'il est destiné à remplacer de même que le type antérieur *Niobe* et le type plus récent *Druid*. On peut dire qu'il appartient à la même classe que l'*Encounter*, l'*Amethyst* et la *Modeste;* mais ces trois derniers navires, qui ont été construits en 1872, et dont les essais ont donné des résultats très-satisfaisants, ont une membrure en bois, tandis que la membrure de la *Magicienne* est en fer. Aujourd'hui, au point où est arrivé l'art des constructions en fer, tous les navires types de la flotte de guerre, depuis la plus petite chaloupe canonnière jusqu'au plus grand cuirassé, ont une membrure en fer ; les membrures en bois sont définitivement condamnées. Les différents types que j'ai décrits jusqu'ici ont tous par-dessus leur membrure en fer un bordé en bois, en doux épaisseurs, sur lequel est appliqué un doublage en cuivre; mais toutes les classes au-dessus de la *Magicienne* ont un bordé en fer comme la membrure ; sur quelques navires ce bordé est recouvert d'un doublage en bois revêtu de zinc ou de cuivre ; d'autres ont seulement leur bordé en tôle, avec des compartiments cellulaires établis à l'intérieur pour plus de sécurité.

« *Type Rover*. — En matière de construction navale, il y a une qualité à laquelle on est tenté quelquefois de trop sacrifier les autres, c'est la vitesse; il est difficile, en effet, de se contenter d'une vitesse normale, si satisfaisante qu'elle puisse d'ailleurs paraître, lorsqu'une puissance étrangère possède des navires analogues plus rapides, et l'on trouve toujours des gens prêts à insister sur l'énorme avantage que donne une légère supériorité de marche. A mon avis, il y a, à cet égard, une grande tendance à l'exagération, et je crois qu'une guerre maritime prouverait que des vitesses normales de 12 à 13 nœuds suf-

fisent, et qu'une marche supérieure serait, en général, achetée trop chèrement. Les deux types de navires non cuirassés dont il me reste à parler, le *Rover* et la *Bacchante*, ont été mis en chantier en 1872, et doivent atteindre le long de la base une vitesse de 15 nœuds. Le *Rover* a un déplacement presque double de celui de la *Magicienne*, et son appareil moteur est plus de deux fois plus puissant. Le prix de revient du *Rover*, comparé à celui de la *Magicienne*, s'élève dans la proportion de 21 1/2 à 40. Au point de vue de l'artillerie, les seules différences consistent en ce que l'armement du travers comprend 16 canons de 64 livres (29k030) au lieu de 12, et dans la substitution de pièces de 118 livres (53k525) aux pièces de 64 livres pour le tir en chasse et en retraite. L'effectif de l'équipage, qui était de 220 hommes pour la *Magicienne*, est porté à 320 hommes pour le *Rover*. L'accroissement de la vitesse pouvant permettre au navire d'agir comme bélier, on lui a donné une étrave droite en fer, et on l'a doublé en zinc ; l'emploi d'un doublage en cuivre serait une cause de faiblesse pour l'étrave, que l'on serait forcé de construire en bois ou en bronze, et, de plus, les avaries qui peuvent se produire à la suite d'un coup de bélier pourraient établir entre le cuivre du doublage et le fer du bordé un contact qui présenterait les inconvénients les plus sérieux.

« *Type Bacchante.* — Presque tout ce qui vient d'être dit du *Rover* s'applique également à la *Bacchante* et à l'*Euryalus*, et même à la *Boadicea*, avec cette exception que la *Boadicea* est doublée en cuivre et ne doit pas être employée comme bélier. L'armement de la *Bacchante* diffère notablement de celui du *Rover ;* sur ce dernier navire, en effet, à l'exception des pièces de chasse et de retraite, tous les canons sont du calibre de 64 livres (29k030) et tirent en barbette, tandis que l'artillerie de la *Bacchante* se compose exclusivement de pièces de 118 livres (53k525) établies dans une batterie couverte. Cette disposition a pour résultat une réduction de la hauteur de batterie, ce qui est sans doute un désavantage, mais par contre, les canons de l'*N* et de l'Æ qui sont établis sous la teugue et sous la dunette se trouvent plus élevés au-dessus de l'eau. Le prix de revient de la coque et de la machine s'élève de 40 pour le *Rover* à 44 pour la *Bacchante.* La flotte anglaise possède des navires non cuirassés plus rapides et plus puissants que ceux dont il vient d'être parlé, mais je doute qu'ils deviennent des types et qu'ils soient reproduits. Un de ces navires, le *Raleigh*, celui qui vient immédiatement après la *Bacchante* sous le

rapport des dimensions, est jusqu'à présent le seul de sa classe. L'*Inconstant*, le plus puissant de tous, n'a qu'un seul similaire, le *Shah*. Au point de vue du déplacement, ces navires se classent dans l'ordre ci-après : *Rover*, 3,500 tonneaux ; *Boadicea*, 4,000 tonneaux ; *Raleigh*, 4,700 tonneaux et *Shah*, 5,600. Quant aux prix de revient, on peut établir entre eux le rapport suivant : *Rover*, 40 ; *Bacchante*, 44 ; *Raleigh*, 50 et *Shah*, 60. Ces deux derniers bâtiments ont, comme l'*Inconstant*, par-dessus leur bordé en tôle, un doublage de bois en deux épaisseurs recouvert de cuivre, et leurs étraves et leurs étambots sont en bronze.

Navires cuirassés.

« *Le Shannon.* — Je viens de dire que les prix des deux frégates rapides non cuirassées le *Raleigh* et le *Shah* sont entre eux dans le rapport de 50 à 60 ; le prix du cuirassé dont je vais parler maintenant tiendra à peu près le milieu et sera de 54 environ. Si on le compare avec le plus cher des deux navires non cuirassés, on trouve que le *Shah* a 5,600 tonneaux de déplacement et 7,500 chevaux de puissance effective, tandis que le déplacement du *Shannon* n'est que de 5,000 tonneaux, et sa machine de 3,500 chevaux. Cette énorme différence de puissance est nécessaire pour donner au *Shah* une vitesse supérieure de 3 nœuds à celle du *Shannon*. Si j'ajoute que le *Shah* porte à l'AV et à l'AR des canons de 12 tonnes 1/2, et qu'il serait facile, si on le jugeait utile, de substituer des pièces de ce même calibre aux canons de 6 tonnes 1/2 qui forment l'armement du travers, j'en aurai dit assez sans doute pour établir, aux yeux de certaines personnes, la supériorité incontestable de ce bâtiment sur le *Shannon*. D'autres feront peut-être entrer en ligne de compte l'avantage que donne au *Shannon*, au point de vue de la protection de sa coque et de ses machines, l'existence d'une cuirasse de 228%. Ce navire est revêtu, en effet, d'une ceinture de cuirasse de 2m745 de hauteur, au-dessus de laquelle règne un pont blindé à 38% d'épaisseur au-dessous du bordé en bois, avec des grilles à l'épreuve de la bombe placées au-dessus des panneaux. La cuirasse ne va pas en diminuant d'épaisseur à l'AV, selon l'habitude, mais elle s'arrête brusquement à 18m30 de l'avant ; là est établie une cloison transversale, cuirassée également à 228%, qui descend jusqu'à une profondeur de 1m50 au-dessous de l'eau ; à partir de cette cloison, la cuirasse prend la forme d'un pont submergé qui s'étend jusqu'à l'étrave

à une profondeur variant de 1m50 à 3 mètres au-dessous de la flottaison. Par suite de cette disposition, les œuvres vives, la machine, le gouvernail et les soutes reçoivent toute la protection que peut donner un blindage de l'épaisseur indiquée. La cloison transversale cuirassée dont je viens de parler s'élève à une hauteur de 6m10 au-dessus de l'eau, jusqu'au niveau du haut de la teugue, en conservant une épaisseur de blindage de 228 et de 203 m/m, puis elle se recourbe en arc de cercle de manière à protéger la batterie et la teugue sur une longueur de 7m93 de chaque bord; la batterie se trouve ainsi défendue contre un feu d'enfilade venant de l'avant, et la teugue blindée seulement à l'AV reste ouverte à l'AR pour faciliter la manœuvre des deux pièces de chasse de 18 tonneaux. A l'intérieur de cette teugue cuirassée seront placés les appareils de transmission d'ordres à la machine, à la barre et à la batterie. A tout autre égard, le *Shannon* peut être considéré comme un navire non cuirassé, c'est-à-dire que, dans un engagement par le travers, les canons de la batterie n'auraient aucune protection, à l'exception des deux pièces placées sous la teugue, et que, contre un ennemi l'attaquant par l'AR, la batterie n'aurait pas plus de protection qu'à bord du *Shah* ou du *Raleigh*. Dans l'un ou l'autre de ces deux cas cependant, le *Shannon* aurait toujours cet avantage que son équipage pourrait se retirer à l'abri de la cuirasse et qu'il pourrait, en mettant le feu aux pièces de la batterie à l'aide d'un appareil électrique, lâcher sa bordée en élongeant un ennemi qu'il aurait d'abord cherché à aborder. Comparé à des navires rapides et puissants, mais non cuirassés, le *Shannon* aurait sur eux tous les avantages d'un cuirassé de premier rang et serait pour eux aussi inattaquable que l'*Hercules* ou le *Sultan;* ce serait, pour de tels bâtiments, un adversaire bien plus formidable que le *Minotaur*, qui a un déplacement et une puissance de machine doubles, et qui coûte deux fois plus cher, mais dont la cuirasse n'offre qu'une résistance inférieure de plus d'un tiers à celle du blindage du *Shannon;* la supériorité de marche du *Minotaur* ne lui servirait d'ailleurs de rien contre un navire comme le *Shah*. Si j'avais à comparer le *Shannon* à un autre cuirassé, je ne le considérerais pas comme inférieur aux plus récents de ces navires, au *Swiftsure* et au *Triumph*, bien que le prix de ces derniers bâtiments, comparé à celui du *Shannon*, soit dans le rapport de 68 à 54. Mais un combat sur le papier entre deux navires aussi différents à beaucoup d'égards que le *Shannon* et le *Triumph* ne prouverait pas grand'chose

en faveur de l'un ou de l'autre ; je ne m'étendrai donc pas sur ce sujet. J'ajouterai seulement que j'ai d'autant moins d'hésitation à prendre ici pour terme de comparaison le *Triumph*, que dans une autre occasion j'ai donné les plus grands éloges à ce type de cuirassé ; j'ai examiné alors sa valeur par rapport à celle des cuirassés des autres puissances, et c'est la même place relative que je revendique pour le *Shannon*.

« *Le Superb* et le *Temeraire*. — Je reconnais immédiatement que le *Shannon* ne saurait supporter la comparaison avec ces deux navires aujourd'hui en construction à Chatham, mais il faut se rappeler qu'on peut avoir deux *Shannon* pour le prix d'un *Superb*. Je ne vous donnerai pas la description de ces bâtiments ; je me bornerai à vous dire qu'ils n'auront que deux rivaux au monde, parmi tous les cuirassés pourvus d'une mâture, le *Redoutable*, en chantier à Lorient, et le navire à tourelle en construction sur la Tamise pour le compte du gouvernement brésilien. Le *Superb* et le *Temeraire* ont tous les deux une très-grande puissance militaire, au point de vue offensif comme au point de vue défensif, et ils présentent beaucoup de dispositions nouvelles dont quelques-unes ont, à mon avis, une importance considérable. Le *Temeraire* surtout, je crois, sera jugé avec beaucoup de faveur dans la marine.

« *L'Inflexible*. — Ce cuirassé représente le type auquel nous avons été forcément conduits par suite des progrès de l'artillerie. Si l'on s'était arrêté, dans la fabrication des pièces de gros calibre, au canon de 35 tonnes, nous aurions pu nous contenter de la *Fury* qui porte des pièces de ce calibre et qui est revêtue d'une cuirasse de 355%. Mais les artilleurs anglais se déclaraient prêts à construire des canons deux fois plus lourds, en vue desquels on savait que des navires avaient été déjà mis en chantier à l'étranger, et nous ne pouvions évidemment pas laisser les marines d'autres puissances adopter une artillerie supérieure à la nôtre. Il n'y avait pas le même danger à nous laisser dépasser sous le rapport des cuirasses ; aussi, tout en sachant que les bâtiments destinés à porter les nouveaux canons devaient être revêtus d'un blindage de 56%, l'épaisseur de la cuirasse ne fut pas considérée comme la condition la plus importante à remplir dans la rédaction des nouveaux plans ; mais on s'attacha avant tout à ce que le navire qui devait succéder à la *Fury* pût être armé des canons les plus puissants, et on se préoccupa aussi des moyens à prendre pour pouvoir plus tard, sans grands changements dans la construction, substituer à ces canons des

pièces deux fois plus lourdes, si la fabrication en devenait possible. Les autres conditions auxquelles devait satisfaire le nouveau bâtiment étaient d'atteindre une vitesse de 14 nœuds le long de la base, et de ne pas dépasser les dimensions et le prix de revient des cuirassés antérieurs. En étudiant ce programme, on a reconnu qu'il était possible de s'y conformer et de donner à la cuirasse une épaisseur de 61%. On peut décrire sommairement *l'Inflexible* de la manière suivante : Imaginez un fort flottant, ayant 33^m55 de longueur et de 22^m875 de largeur, s'élevant à une hauteur de 3^m05 au dessus de l'eau, et couronné par deux tourelles construites aux extrémités d'une de ses diagonales: supposez que ce fort et ses tourelles soient revêtus d'une cuirasse épaisse, et que chaque tourelle soit armée de deux canons de 80 tonnes chacun qui, d'ici à quelques années, seront peut-être remplacés par des pièces d'un poids double ; supposez que ces canons puissent, tous les quatre à la fois, tirer en chasse et des deux bords, et que, pris deux à deux, ils puissent battre tout l'horizon; représentez-vous enfin ce fort cuirassé rectangulaire porté sur une carène de forme ordinaire, complétement immergée et sans qu'aucune de ses parties soit à moins de 1^m80 ou 2 mètres au dessous de l'eau, armée à l'avant d'un puissant éperon, munie d'un gouvernail immergé ainsi que sa barre, et mue par deux hélices jumelles. Cette construction, qui représente la partie consacrée dans le navire à l'engin de guerre, n'aurait ni vitesse, ni qualités nautiques, si elle restait dans cet état; aussi, la carène immergée est-elle surmontée d'une construction non cuirassée qui se relie avec elle et qui se prolonge à l'*N* et à l'*Æ* du fort cuirassé en s'élevant de bout en bout jusqu'à 6^m10 au dessus de la flottaison, hauteur qui n'est nullement incompatible avec le tir de l'artillerie, et qui, en outre, rend inutile l'établisssement d'un pont volant; cette disposition met à l'abri des divers reproches adressés à la *Devastation*, au *Thunderer* et à la *Fury*, notamment en ce qui concerne leur peu d'élévation sur l'eau, et, de plus, elle permet de loger de la manière la plus satisfaisante l'état-major et l'équipage. Si maintenant on compare le navire que je viens de décrire à la *Fury*, on verra que l'on est passé d'une épaisseur de cuirasse de 355% à celle de 610%, des canons de 35 tonneaux, aux pièces de 80 tonneaux, que le nombre des canons pouvant tirer parallèlement à la quille a été porté de deux à quatre, et que la manœuvre des ancres se fera, non plus à 3^m05 seulement, mais à 6^m10 au dessus de l'eau ; tous ces progrès ont été obtenus sans augmentation de

prix et avec une réduction de près de 90% dans le tirant d'eau. Je ne peux pas entreprendre de décrire les nombreuses dispositions nouvelles qui ont été introduites dans la construction de ce navire, je me bornerai à dire qu'on n'a rien négligé pour le protéger contre les attaques sous-marines, en isolant les machines l'une de l'autre, en subdivisant les chaudières, en multipliant les compartiments étanches autant que le permettent les nécessités du service ; en somme, le navire est dans d'excellentes conditions pour toutes les manœuvres, bien qu'il soit divisé en 127 compartiments étanches. Je crois qu'avec l'*Inflexible*, nous avons atteint la limite extrême de l'épaisseur de la cuirasse que peuvent porter des bâtimeuts destinés à naviguer en haute mer. Sans doute, on est toujours tenté d'augmenter de plus en plus la puissance des navires, même aux prix de dépenses de plus en plus considérables, mais j'ai la conviction que nous ne dépasserons pas à l'avenir les prix auxquels nous sommes arrivés. Quelques-uns des cuirassés construits il y a 10 ou 12 ans ont coûté plus que ne coûtera l'*Inflexible;* les navires qui ont succédé ont occasionné des dépenses plus modérées; puis, les prix se sont de nouveau relevés avec la *Fury*. Aujourd'hui, en construisant l'*Inflexible*, on a trouvé le moyen d'augmenter dans une énorme proportion la puissance défensive et la puissance offensive sans aucun accroissement de dépense. »

Traduit de l'anglais par M^ce^ BONJOUR.

L'Inflexible, navire cuirassé anglais. — « Le mémoire lu à la Société des *Naval architects*, par M. Barnaby, et que nous venons de reproduire, a appelé l'attention sur le nouveau cuirassé l'*Inflexible*, et il paraît intéressant dès lors, dit l'*Engineering* auquel nous empruntons ces observations, de donner quelques détails sur les traits principaux de ce navire, sur le compte duquel le constructeur en chef de la marine britannique ne s'est exprimé qu'en termes vagues et avec une réserve sans doute calculée. Aucun bâtiment de guerre jusqu'ici, pas même la *Devastation*, ne s'était tant écarté des types antérieurs, et jamais encore la puissance offensive et défensive n'avait reçu un accroissement aussi énorme. Il y a quelques années on trouvait, et avec raison, que c'était beaucoup d'avoir passé des 15 centimètres de cuirasse du *Bellerophon* au blindage de 23 centimètres de l'*Hercules*, et l'intérêt excité dans le public par le *Glatton* et la *Devastation*, n'a plus connu de bornes lorsqu'on a appris que ces navires étaient revêtus de 30 centimètres de fer. Aujourd'hui, d'un

seul bond, M. Barnaby passe de l'épaisseur de 305 millimètres (ou de 355 millimètres, en prenant pour terme de comparaison la cuirasse de la *Fury* modifiée) à celle de 610 millimètres. Si l'on compare l'*Inflexible*, non pas avec la *Devastation* dont le déplacement est trop faible pour un navire de ce type particulier, mais avec la *Fury*, telle qu'elle devait être construite d'après les plans primitifs, on voit qu'avec une augmentation de moins de 8 p. 0/0 du déplacement, l'épaisseur de la cuirasse a été doublée, et le poids de l'artillerie plus que doublé, tout en conservant une vitesse de 14 nœuds, en réduisant le tirant d'eau de plus de 60 centimètres, en établissant une voilure suffisante, et enfin en portant à 6 mètres au-dessus de l'eau la hauteur du pont, un pont véritable cette fois, et non pas un pont volant. D'autre part on a adopté des dispositions toutes nouvelles, aussi bien pour obtenir le tir parallèle à la quille, que pour assurer la *flottabilité* du navire dans le combat. Pour apprécier la valeur réelle de l'*Inflexible* comparé à la *Fury* originale, il faut donc peser, d'un côté, les avantages incontestables énumérés plus haut, et de l'autre, les inconvénients que peuvent présenter les dispositions nouvelles mentionnées en dernier lieu, si toutefois ces inconvénients existent, car il y aura lieu d'examiner si, même au point de vue du tir en pointe et de la flottabilité, l'*Inflexible* ne se trouve pas dans de meilleures conditions que la *Fury*. Si l'on prenait pour terme de comparaison, non plus le projet primitif, mais les plans modifiés de la *Fury*, tout ce qui vient d'être dit serait encore vrai, avec ces deux seules différences que le déplacement, au lieu d'un accroissement de 8 p. 0/0, resterait sensiblement le même, et que l'épaisseur de la cuirasse ne serait pas doublée, mais seulement augmentée dans le rapport de 14 à 24. Il convient de faire remarquer, à ce propos, que la description qui a été donnée antérieurement du *Thunderer* [1], s'applique de tout point à la *Fury*, en tenant compte seulement de l'augmentation de l'épaisseur du blindage et de l'accroissement de la longueur et de la vitesse.

« L'*Inflexible* aura un déplacement de 11,272 tonneaux, ses machines doivent développer une puissance de 8,000 chevaux, il aura deux hélices, et sa vitesse calculée doit être de 14 nœuds. Ses dimensions principales, rapprochées de celles de la *Fury*, sont les suivantes :

---

[1] Voir la *Revue maritime et coloniale* (numéro de juillet 1872).

	Inflexible.	Fury.
	—	—
Longueur entre perpendiculaires................	$97^{m}600$	$97^{m}600$
Largeur à la flottaison........................	$22^{m}875$	$19^{m}470$
Tirant d'eau AV............................	$7^{m}015$	$8^{m}082$
Tirant d'eau AR............................	$7^{m}625$	$8^{m}235$

« Le rapport de la longueur à la largeur n'est, on le voit, que de 4,27 ; depuis le *Great Eastern*, on n'a jamais fait de navire aussi large. L'artillerie de l'*Inflexible* ne saurait être considérée comme définitivement réglée, mais d'après les projets actuels ses deux tourelles doivent être armées de 4 canons du poids énorme de 82 tonneaux chacun, lançant des projectiles d'environ 725 kilogrammes ; la construction de la première de ces pièces vient seulement d'être entreprise à Woolwich, et cependant, dès à présent, avec une prévoyance bien nécessaire et dont il n'existe jusqu'ici, croyons-nous, aucun exemple, on a pris des dispositions pour que les tourelles puissent recevoir des canons beaucoup plus gros, des pièces du poids de 150 tonneaux même, lorsqu'on parviendra à en fabriquer. Le pont des tourelles ou pont de la batterie, qui règne de bout en bout, et dont la hauteur est de $3^{m}05$ au-dessus de l'eau, correspond au pont supérieur de la *Devastation*, lequel n'a pourtant qu'une élévation de $2^{m}60$ à l'AV et de $1^{m}22$ à l'AR au-dessus de la flottaison. Malgré cette augmentation de hauteur, il est certain que le pont de l'*Inflexible* sera balayé par la mer, et comme il ne doit pas servir dans un mauvais temps, il ne sera pas entouré de parois ; mais au-dessus s'élève une superstructure qui n'a point d'analogue à bord de la *Devastation* ou de la *Fury*, et qui donnera sans doute à l'*Inflexible* une valeur bien différente comme navire de mer. La figure 2 de la planche ci-annexée représente le pont des tourelles ou pont de la batterie, et l'on voit qu'il est divisé en deux sur presque toute sa longueur par une partie centrale qui occupe le tiers environ de la largeur du bâtiment ; cette partie, AB, représente le pont supérieur, non pas un pont volant comme celui de la *Devastation*, mais un pont formant le dessus d'une superstructure ample et spacieuse qui s'étend de l'AV à l'AR, et qui forme partie intégrale des extrémités du navire en les portant à une hauteur de $6^{m}10$ au-dessus de l'eau. Ainsi que le montre la figure, cette superstructure, ou pour mieux dire ce *spardeck* central, n'existe pas dans la partie milieu du bâtiment, là où sont placées les tourelles, mais les deux portions AV et AR en sont reliées par une passerelle légère, C, établie en

zigzag, de manière à ne pas gêner le tir des canons des tourelles. Cette passerelle se voit également dans la figure 1. Le *spardeck* central, qui forme en réalité la partie supérieure de la coque, atteint toute sa largeur à une faible distance des extrémités *N* et *R*; il n'ajoute donc rien à vrai dire, à la hauteur réelle du franc-bord du navire, mais son existence, surtout à l'*N*, dissipera les craintes que fait concevoir à certaines personnes la possibilité de l'accumulation de l'eau sur la partie avant du pont du bâtiment. Que l'*Inflexible* puisse ou non prétendre à une hauteur de franc-bord de $6^{m}10$, il n'en est pas moins certain que ses extrémités sont élevées sur l'eau, et qu'il ne donne pas lieu, dès lors, aux principales objections qui ont été présentées contre la *Devastation* considérée comme navire de mer. Il est évident, en effet, que la masse d'eau, que le public se représente en forme de montagne sur l'*N* de la *Devastation*, ne pourrait pas s'accumuler sur un pont dont la surface est réduite de près de moitié par la présence d'un *spardeck* central. Pour nous qui n'avons jamais cru qu'il y eût là un danger réel pour la *Devastation*, opinion confirmée d'ailleurs par tous les essais exécutés jusqu'ici, nous n'attachons qu'assez peu d'importance, au point de vue de la sécurité du bâtiment, à l'existence de la vaste superstructure de l'*Inflexible*, mais comme il est bon qu'un navire ait autant que possible l'aspect marin, comme d'autre part cette superstructure offre des avantages incontestables sous le rapport de la manœuvre des ancres et du logement des hommes, et permet d'établir à l'avant et à l'arrière une certaine voilure, nous voyons avec plaisir ce retour aux extrémités élevées, pourvu seulement qu'elles puissent se concilier avec un champ de tir aussi étendu que celui que M. Reed a obtenu en les supprimant à bord de la *Devastation* et de la *Fury*.

« Cette dernière condition n'est pas réalisée aussi complétement à bord de l'*Inflexible*, en ce sens que le champ de tir de chacune des tourelles est limité; mais d'un autre côté, pour le tir en pointe, on a atteint une perfection qui laisse bien en arrière la *Devastation*. En effet, les 4 pièces qui constituent *toute l'artillerie* du bâtiment peuvent simultanément tirer parallèlement à la quille, grâce à la position qu'occupent les tourelles en abord, en dehors de la ligne centrale. C'est la grande largeur du navire qui permet seule d'atteindre ce résultat, et d'éviter que le tir en pointe des canons de l'une des tourelles ne soit gêné non-seulement par l'autre tourelle, mais encore par le *spardeck* central dont la largeur est de près de 9 mètres. En outre, en tirant avec une seule pièce

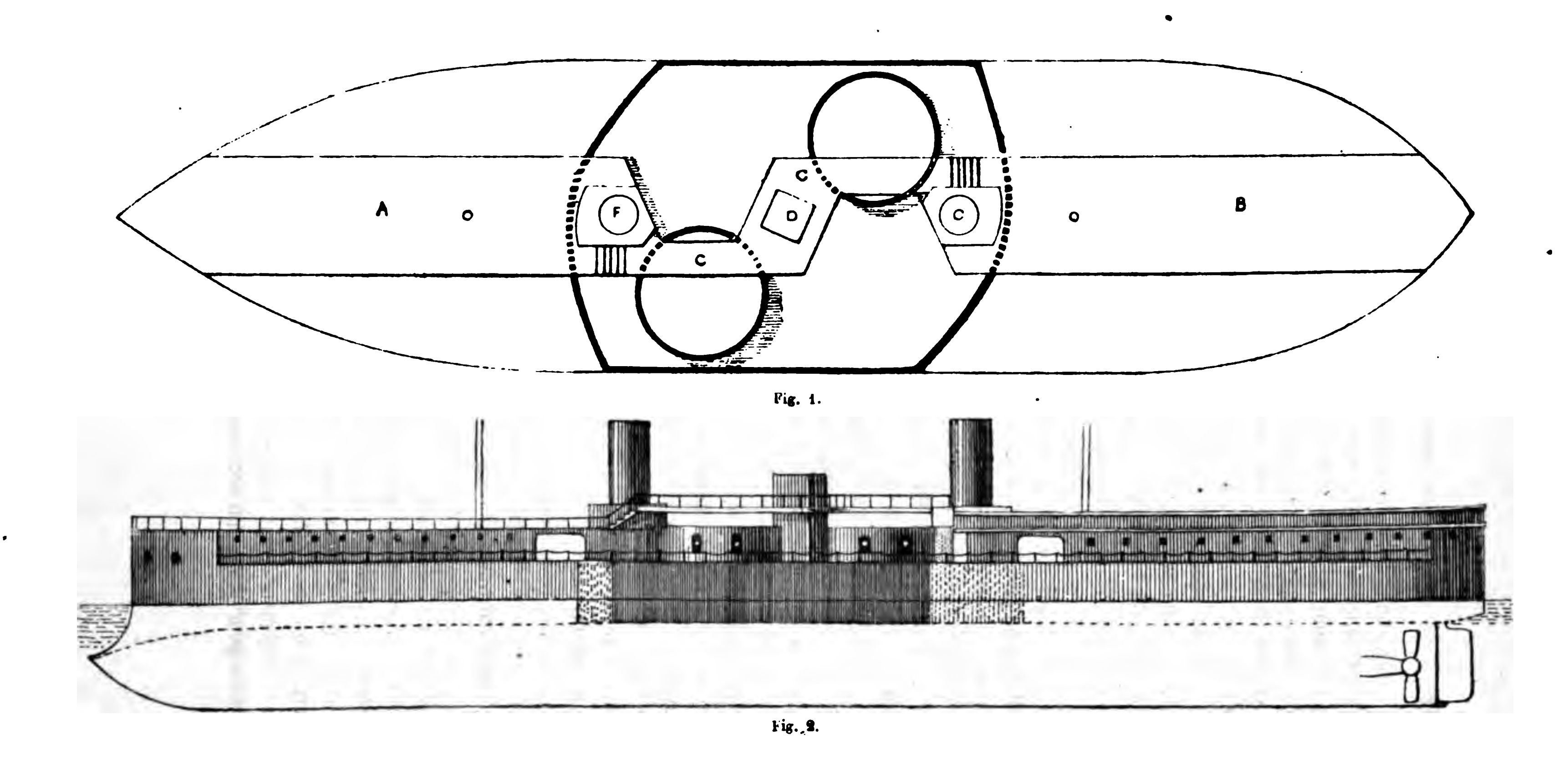


Fig. 1.

Fig. 2.

de chaque bord, on peut obtenir des feux qui viennent se croiser à une petite distance de l'avant, et les deux canons de chacune des tourelles ont un champ de tir de 180° du bord de la tourelle, et peuvent battre un secteur considérable de l'autre bord. On peut donc dire, en un sens, que l'artillerie de l'*Inflexible* commande tout l'horizon, mais ce ne sont pas les mêmes canons qui ont, comme sur la *Devastation* et la *Fury*, un champ de tir illimité à l'Ꜹ et à l'Ꝛ. Contre un adversaire dont la route croiserait celle de l'*Inflexible*, il faudrait agir d'abord avec une tourelle, puis avec l'autre, ce ne serait pas la même tourelle qui pourrait le suivre, et dans un combat en pointe, la moindre embardée obligerait à tirer tantôt d'un bord, tantôt de l'autre. Malgré cet inconvénient, le bâtiment se trouve dans de meilleures conditions que la *Fury*, puisqu'il dispose pour le tir en pointe de 4 pièces au lieu de 2, mais la véritable question est celle de savoir quelle serait, pour un navire comme l'*Inflexible*, l'influence qu'aurait, au point de vue de la puissance militaire, la suppression du *spardeck* central. Si cette superstructure n'existait pas, le champ de tir des 4 canons, et non plus de deux seulement, s'étendrait à l'avant sur une amplitude considérable; ce serait là sans doute un avantage sérieux; mais avec l'état de choses actuel, le tir en pointe s'effectue dans de si bonnes conditions, que l'on est tenté de se demander s'il ne serait pas superflu de chercher à l'améliorer en sacrifiant les extrémités élevées, alors même que, nous le croyons, cette grande élévation de l'Ꜹ et de l'Ꝛ n'aurait que peu d'importance pour la sécurité du bâtiment. Ce n'est pas une petite chose, d'ailleurs, que de contenter les marins, et si, alors qu'ils demandaient un avant relevé rendant impossible le tir en chasse, nous avons défendu énergiquement le type *Devastation*, sans nous dissimuler que nous avions contre nous l'opinion de la majorité et que l'adoption de ce type, le seul qui parût remplir les conditions indispensables des luttes maritimes, pourrait avoir une influence fâcheuse sur le moral des marins, aujourd'hui nous sommes heureux de penser que l'*Inflexible* donne satisfaction aux exigences des deux côtés. Si l'expérience prouve non-seulement que la *Devastation* et la *Fury* ne laissent rien à désirer au point de vue de la sécurité, mais encore que leurs extrémités peu élevées au-dessus de l'eau n'offrent aucun inconvénient sérieux, ce qui nous paraît fort possible, alors nous nous croirons en droit de demander aux marins de sacrifier les superstructures de l'*Inflexible* pour obtenir un accroissement, quel qu'il soit, de la puissance

militaire ; mais en attendant, nous nous réjouissons sincèrement de la trêve qui existe aujourd'hui entre les constructeurs et les marins. Si l'on reconnaît que les extrémités élevées offrent trop d'avantages pour que l'on puisse y renoncer, l'*Inflexible* restera tel qu'il est, ce sera un bon engin de guerre et aussi, nous l'espérons, un navire satisfaisant pour les marins. L'officier général auquel appartient la responsabilité directe du projet de ce type, est le contre-amiral Houston Stewart, contrôleur de la marine, dont on connaît les préférences avouées pour les navires marins, et qui, si nous ne nous trompons, s'est prononcé avec la minorité du comité d'examen des plans des navires de guerre en faveur de l'adoption des cuirassés à grande mâture. Au nombre des membres de l'Amirauté qui ont ordonné la mise en chantier de l'*Inflexible,* se trouve, avec d'autres officiers de haute distinction, sir Alexander Milne ; le nouveau cuirassé se présente donc sous le patronage des plus hautes recommandations qu'un marin puisse désirer.

« L'*Inflexible* ne porte point de tourelle destinée à servir d'observatoire ; la roue sera placée, croyons-nous, dans l'une ou l'autre des tours de l'artillerie, probablement dans celle de l'avant. D'après le modèle qui a été présenté à la société des *Naval architects*, le pont du *spardeck* ne doit avoir de pavois que dans la partie située à l'arrière des tourelles ; cette disposition a sans doute pour but de permettre à l'officier chargé de la direction du bâtiment, de porter ses regards sur tout l'horizon à l'avant, sans que rien vienne gêner sa vue ; à cet égard, la suppression des pavois fixes dans la partie avant du pont du *spardeck* peut être une nécessité, mais alors il nous semblerait utile de recourir à l'emploi des pavois amovibles, si l'on ne veut pas que le pont, malgré sa hauteur de $6^{m}10$ au-dessus de l'eau, soit balayé par la mer dans les gros temps ; ce n'est là d'ailleurs qu'une question de détail, qu'on pouvait négliger dans un modèle, mais qui sera certainement, si elle ne l'a déjà été, l'objet d'un sérieux examen.

« Après nous être étendus aussi longuement sur les dispositions nouvelles et intéressantes que présente l'*Inflexible* au point de vue militaire, il ne nous reste plus que peu de place à consacrer à la description de ce qui en constitue peut-être le trait le plus remarquable, nous voulons parler des moyens à l'aide desquels la flottabilité du navire est assurée sans avoir recours à un cuirassement général. Ainsi que le montrent les lignes tracées en noir sur la figure 2, le blindage vertical protège exclusivement les tourelles et la batterie ou

citadelle centrale au-dessus de laquelle elles s'élèvent ; comme on l'a déjà dit, ces parties vitales sont revêtues d'une cuirasse de l'épaisseur prodigieuse de 61 centimètres, divisée en deux plans séparés l'un de l'autre par un matelas de bois. Le réduit central s'élève jusqu'à une hauteur de 3m05 au-dessus de l'eau (c'est la hauteur du pont de la batterie), et la cuirasse qui recouvre ses flancs et ses extrémités transversales descend à 1m83 au dessous de la flottaison. La forme du réduit, forme commandée par la position oblique des tourelles, est indiquée avec une exactitude suffisante par le tracé noir de la figure 2. Au niveau du can inférieur de la cuirasse du réduit, se trouve un pont blindé qui s'étend du réduit aux extrémités avant et arrière du bâtiment, et dont la position est indiquée par la ligne pointillée de la figure 1. Ce pont, dont la cuirasse a 76 millimètres d'épaisseur, isole complétement de la portion inférieure de la carène toutes les parties vulnérables de la coque qui se trouvent au-dessus ; par suite, en admettant même que toutes les parties visibles du navire en dehors du réduit fussent criblées de projectiles jusqu'à une profondeur de 1m83 au dessous de la flottaison, il n'en résulterait pas d'autre inconvénient que l'envahissement par l'eau des parties situées au-dessus du pont ; quant à ce pont même, il est revêtu d'un blindage trop fort pour pouvoir être percé par un boulet qui ne pourrait l'atteindre qu'après avoir traversé une épaisse couche d'eau, et il n'a rien à craindre des obus qui pourraient éclater au-dessus, dans les œuvres mortes.

« Comme la longueur du réduit n'est que de 33m55, une partie considérable de la flottaison demeure sans protection, de telle sorte que la quantité d'eau qui pourrait s'introduire par les trous des projectiles, si elle était en rapport avec la capacité des compartiments envahis, serait très-considérable et suffirait, sinon pour faire couler le bâtiment, du moins pour le mettre hors de combat. Aussi a-t-on rempli en grande partie les espaces qui peuvent ainsi être envahis d'approvisionnements qu'il faut bien emmagasiner quelque part, et qu'il y a tout avantage à loger dans des compartiments où leur présence empêche l'eau de pénétrer en aussi grande quantité. C'est dans ces parties du navire que se trouvent le principal approvisionnement de combustible, les vivres, les caisses à eau ; une portion de ces capacités est en outre remplie de liége ; le reste demeure vide. Ces dispositions auront pour résultat de permettre d'introduire dans le navire, avant le combat, une quantité d'eau suffisante pour amener une submersion de 305 millimètres ; le pont de la

batterie ne se trouvera plus, dès lors, qu'à 2m745 au-dessus de l'eau, et la cuirasse du réduit descendra jusqu'à 2m135 au-dessous de la flottaison effective de combat. Si, dans cet état de choses, les projectiles de l'ennemi percent seulement les compartiments dans lesquels l'eau a déjà été admise, il n'en résultera aucun changement dans les conditions de navigabilité ; si au contraire, par impossible, tous les compartiments situés au-dessous de la flottaison étaient traversés par les boulets, l'immersion *pourrait* être encore augmentée de 305 millimètres, c'est-à-dire que la flottaison se trouverait reportée à 610 millimètres au-dessous de ce qu'elle doit être en temps ordinaire pour la navigation. En fait, il y a très-peu de chances pour que l'immersion dépasse jamais sensiblement la flottaison de combat, et si ce fait improblable se produisait, il n'aurait pas d'autre résultat que d'entraîner une légère diminution de vitesse.

« Les dispositions qui viennent d'être indiquées se rapprochent beaucoup du système qui a été déjà préconisé par l'*Engineering* [1], et qui consistait à transformer les extrémités du navire en compartiments étanches destinés à servir de soutes à charbon ; toutefois, à bord de l'*Inflexible*, on a joint à ce système l'emploi du liége, sous la forme d'une ceinture de 1m22 d'épaisseur, appliquée de chaque bord, le long de la muraille du bâtiment, à l'avant et à l'arrière du réduit central. Ainsi que l'a expliqué M. Crossland à la Société des *Naval architects*, on ne s'attend nullement à ce que cette ceinture de liége serve de protection contre les projectiles ou permette même d'aveugler avec plus de facilité les voies d'eau causées par les boulets ; cette disposition a uniquement pour but de mettre le navire dans de meilleures conditions de stabilité dans le cas où les parties vulnérables seraient assez endommagées pour laisser librement circuler l'eau. Dans l'article auquel nous faisions allusion plus haut, nous avions raisonné dans l'hypothèse de l'application du système en question à la *Fury*, dont le réduit central est beaucoup plus long que celui de l'*Inflexible*; les parties du navire exposées à perdre dans un combat leur stabilité naturelle par suite de l'ouverture des voies d'eau à la flottaison auraient donc été moins considérables sur la *Fury* que sur l'*Inflexible*, et cependant nous avions démontré que la stabilité du bâtiment pourrait se trouver compromise d'une manière dangereuse.

1 Voir la *Revue maritime et coloniale* (numéro de mai 1873).

A bord de l'*Inflexible*, comme le rapport des parties vulnérables aux parties protégées est encore plus élevé, on a dû avoir recours à des dispositions spéciales pour augmenter la stabilité du navire en cas d'avarie ; c'est dans ce but qu'on lui a donné une aussi grande largeur, et qu'on a eu recours à l'emploi d'une ceinture de liége destinée à servir en quelque sorte de bouée et à soutenir le bâtiment du bord où il s'inclinerait. Les compartiments étanches ont été disposés avec le plus grand soin, de manière à limiter autant que possible l'envahissement de l'eau, et l'on a établi en abord de chaque côté, en arrière de la ceinture de liége, une coursive étroite, que l'on peut remplir par en haut de substances semi-élastiques et qui doit former une sorte de bâtardeau ; l'existence de cette coursive offrirait, d'ailleurs, beaucoup de facilités pour aveugler une voie d'eau.

« Les limites de cet article sont trop restreintes pour qu'il soit possible d'examiner dans tous ses détails un type de navire d'une originalité si hardie et qui paraît dans des conditions si satisfaisantes au point de vue du combat comme à celui de la navigation. C'est un sujet cependant qui mériterait d'être longuement étudié, en raison, à la fois, et des avantages incontestables que présente le nouveau cuirassé, et des nouveautés non encore sanctionnées par l'expérience et sujettes dès lors à discussion, qui ont été introduites dans sa construction. »

Traduit de l'anglais par M[ce] BONJOUR.

(*Engineering.*)

L'Itata, paquebot à vapeur à hélice. — Ce bâtiment a été construit en Angleterre pour une puissante compagnie de l'Amérique du Sud. Il a 93 mètres de longueur, 12^{m}20 de ban et 5^{m}93 de creux à partir du pont ; il est pourvu d'un double fond destiné à recevoir au besoin un lest d'eau.

Il peut loger 70 passagers de 1re classe sous un *spardeck* qui s'étend d'un bout à l'autre du navire ; l'état-major et l'équipage sont également logés sous ce *spardeck*.

Quatre panneaux de charge, près chacun desquels se trouve un treuil à vapeur capable de hisser 4 tonnes, sont situés sur les côtés.

La machine est du système *compound* à deux cylindres et à condensation par surface. Le diamètre du petit cylindre est de 1^{m}168, celui du grand cylindre est égal à 2^{m}20 ; la course commune est de 1^{m}067. Les tiroirs sont à coquille, à 4 orifices, avec compensateur ; le petit cylindre a un organe de détente variable. Un petit cylindre

à vapeur sert à opérer le renversement des coulisses qui meuvent les tiroirs ; ce cylindre a 178$\%$ de diamètre et 228$\%$ de course.

La force nominale de la machine est de 340 chevaux. Le condenseur contient 1164 tubes de 0^{m}0254 de diamètre qui ont une surface de condensation égale à 278^{m2}. L'hélice est à 4 ailes rapportées, son diamètre est de 5^{m}03 et le pas variable de 7^{m}31 à 8^{m}23.

La pression aux chaudières est de 4 atm. 2/3 ; l'appareil évaporatoire se compose de 4 chaudières multitubulaires de 3^{m}50 de diamètre et 2^{m}89 de longueur, contenant chacune 3 fourneaux de 0^{m}91 de diamètre disposés sur l'avant et sur l'arrière du navire.

Ce navire se rendit de Liverpool à Valparaiso pendant les mois de septembre et octobre 1873 ; la distance entre ces deux points est de 8,924 nœuds, qui furent accomplis en 838^{h}5^m sous vapeur et 298 h. sous voiles. La quantité totale de charbon consommé s'est élevée à 845 tonnes, ce qui donne une consommation moyenne de 1,025 kilogrammes par heure.

Le temps a été maniable pendant toute la traversée.

(*Engineering*.) E. V.

Lancement du Faraday, navire anglais pour la pose des câbles. — MM. Mitchell et Cie, de Walker, ont lancé, le 15 février, un très-beau navire qui porte le nom de *Faraday*. Il est destiné au transport et à l'allongement des câbles télégraphiques. Ses dimensions sont : longueur 109^{m}72, largeur 15^{m}85, creux 10^{m}97; tonnage, 5,000 tonnes. Il a été construit pour MM. Siemens frères, de Londres ; c'est un des plus beaux navires de ce genre. La coque est en fer, la construction a été surveillée par les agents du *Lloyd*, qui le classent au premier rang comme solidité. Sa structure particulière lui donne une résistance considérable. Trois énormes cuves en tôles sont fixées aux côtés du navire par une série d'arches doubles ; ces cuves sont reliées entre elles et à la charpente générale par cinq ponts en tôle. Il a un double fond et est pourvu des engins les plus nouveaux pour les opérations qu'il est appelé à accomplir. Une machine *Compound*, avec condenseur à surface, lui sera fournie par MM. T. Clarke et Cie. E. V.

Les monitors du Rhin. — Ces navires, dont la *Revue* a déjà parlé (livraisons de janvier et d'avril), seront stationnés dans le port de Coblentz, sous les ordres directs duquel ils seront placés. Leur

équipage se composera de 60 matelots commandés par 6 officiers; en cas de guerre, chacun de ces monitors recevra, en outre, 50 hommes d'infanterie. La *Gazette de l'Allemagne du Nord*, qui nous fournit ces renseignements, ajoute que ces bâtiments sont munis chacun de deux pièces de marine de douze centimètres, disposées dans une tour tournante cuirassée d'une épaisseur de 7 centimètres. La cuirasse des monitors a la même épaisseur. Ils seront employés principalement à assurer le passage de la garnison entre Coblentz et Ehrenbreitstein, à défendre le pont de Rheinhausen, à empêcher un passage du Rhin de la part de l'ennemi, et à protéger les places du Rhin entre Mayence et Wesel. Leur tirant d'eau ne leur permettrait pas de concourir à la défense des places en amont de Mayence, Germersheim, Strasbourg et Neufbrisach ; on se propose aussi d'entretenir une flottille sur la Moselle, entre Thionville et Metz.

Le bateau-torpille Hansom. — Cet engin, construit à Boston, sur les plans du chef du bureau des constructions navales Isaiah Hansom, a été lancé le 15 mars dernier. Voici ses dimensions :

Longueur 51^m^815 ; largeur 10^m^670 ; creux 3^m^760. Ce bateau est cuirassé avec des plaques de 0^m^127 d'épaisseur sur les flancs. et de 0^m^037 sur le pont.

Son tirant d'eau est de 2^m^185 à l'avant et de 3^m^835 à l'arrière. Ses machines, au nombre de deux, sont du système *compound;* ses chaudières, cylindriques, sont chauffées par 12 foyers ; elles ont 3^m^048 de diamètre sur 2^m^819 de long. Les cylindres ont 0^m^610 de course. Le bateau a deux hélices jumelles, système Hirsch, de 3^m^048 de diamètre ; on pense que sa vitesse atteindra 12 nœuds. Son artillerie se composera de canons à pivot de 0^m^280 et de quatre obusiers.

(*Army and navy Journal.*)

Des torpilles. — Dans un rapport sur la question des torpilles récemment adressé par l'amiral Porter au ministre des États-Unis, nous trouvons les observations suivantes :

« De toutes les torpilles inventées jusqu'à ce jour, aucun de ces engins remorqué, dormant ou mouillé, n'est encore une affaire sérieuse pour un bâtiment rapide convenablement armé, son équipage aux postes de combat ; c'est pour cela que je recommande la construction de tant de grandes chaloupes, avec le dessein d'instruire les officiers

à manœuvrer habilement, soit pour attaquer, soit pour repousser les attaques des torpilles ou des bâtiments porte-torpilles.

« Les officiers s'apercevront bientôt de la difficulté de détruire, avec des torpilles remorquées, un bâtiment convenablement manœuvré, à moins que les torpilles ne soient cachées, bien qu'il soit assez facile de faire sauter un navire qui n'est pas sur ses gardes ou qui est mal manœuvré. Un bâtiment n'a aucune crainte à avoir d'un ennemi qui n'aurait qu'une vitesse égale à la sienne, qu'il ait la torpille Harvey ou la torpille Whitehead, car ces inventions ne peuvent être employées avantageusement que contre des navires surpris ou au mouillage.

« Comme défense contre des navires porteurs de tels engins, je recommanderai que tous nos bâtiments soient munis d'obusiers de 25 livres. Qu'ils s'en éloignent ou s'en rapprochent, ils pourront tirer sur les ponts des agresseurs avec leurs canons de l'arrière ou du travers, quand ils seront près d'eux.

« Un commandant intelligent amènera naturellement n'importe lequel de ces bâtiments torpilleurs à l'arrière de son navire, ce qui est facile le jour, quelle que soit la direction suivant laquelle ils s'approchent; si le bâtiment torpilleur vient de l'avant, il virera de bord; s'il vient de l'arrière, il changera de route de 8 quarts, et le susdit bâtiment, muni d'une torpille Harvey, avec tous ses treuils, ses remorques, son pont couvert de monde, etc...., sera vite mis hors de combat, à moins qu'il ne soit cuirassé, ce qui n'est pas vraisemblable, car un bâtiment porte-torpilles doit être surtout léger et apte à manœuvrer avec rapidité.

« Dans les combats entre deux ou plusieurs navires, quand les bâtiments, comme il arrivera toujours, seront enveloppés de fumée, ces torpilles seront extrêmement dangereuses, et se préserver de leurs attaques demandera toute l'habileté du commandant.

« La pratique que je recommande, de manœuvrer avec des chaloupes à vapeur, apprendrait aux officiers à prévoir tous les hasards de pareilles circonstances.

« Tout bâtiment peut être muni d'un lourd filet allant du bout de beaupré au bout du gui et tenu aux basses vergues amenées sur les porte-lofs. Ce filet, tenu genopé, serait mouillé juste avant que la torpille n'arrive à la distance où elle serait nuisible. La torpille ferait ainsi explosion à vingt pieds du navire et ne ferait de mal qu'au filet. Un filet de quarantenier, à mailles assez petites pour qu'elle ne puisse

passer à travers les interstices, ferait faire explosion à une torpille Harvey ou Whitehead avant qu'elle pût atteindre le bord.

« Il y a ici une expérience très-intéressante et très-importante à faire. Le filet est la seule défense certaine d'un navire contre un corps qui plonge, bien que ce soit une faible protection contre une torpille portée au bout d'un espar par un bateau convenablement construit et muni d'engins propres à couper les filets.

« Un pareil bateau-torpille sera l'ennemi le plus dangereux [1], car il n'y aura de chance de l'éviter qu'avec une vitesse supérieure à la sienne. S'il a des ponts en fer et tous les hommes à couvert, la mitraille lui causera peu de dommage, et il n'offrira qu'un très-petit but au tir. Un boulet l'atteindra rarement, surtout pendant la nuit ou la brume. Cependant, sur toutes ces matières, les problèmes sont à résoudre, et nous n'y travaillons que trop lentement.

« Pendant les dernières expériences qui ont été faites à bord du vapeur *Mononghahela*, dans lesquelles un bateau porte-torpilles a fait sauter une coque, le bateau courant sur le travers de cette coque a été atteint par deux grosses pièces de bois garnies de chevilles et par plusieurs autres fragments plus petits. Pour éviter cette éventualité, tout bateau de ce genre devrait être protégé par un treillis de fortes pièces de bois qui ferait partie de son aménagement normal. . . . .

« Je sens que je vais toucher à une question délicate [2], en m'occupant de savoir jusqu'où doit s'étendre la juridiction de la marine, quant à ce qui touche à la protection de nos côtes et de nos ports avec les torpilles. Si complète que soit l'éducation d'un soldat, il ne sera jamais chez lui dans une embarcation, ou à bord d'un bâtiment, comme l'est un marin, et nul officier de l'armée ne manœuvrera une embarcation ou un bâtiment comme le fait un officier de marine.

« Les torpilles destinées à la défense d'un port doivent être installées par des hommes accoutumés à la manœuvre des embarcations et habiles à se débrouiller avec les palans et les cordes. Le long d'une côte ouverte, comme sur l'Océan, l'intervention exclusive de la marine devient de toute nécessité.

---

[1] Ceci n'est pas bien d'accord avec le premier alinéa de l'article, mais il est peut-être plus juste. (*Note du traducteur.*)

[2] Pour bien comprendre la portée de ce qui suit, il faut se rappeler qu'aux Etats-Unis c'est le génie militaire qui est chargé de l'ensemble du service des torpilles. (*Note du traducteur.*)

« Pendant la guerre de la sécession, les rebelles donnèrent le service des torpilles aux officiers de marine, qui les employèrent avec le plus grand succès, eu égard au peu de moyens qu'ils avaient à leur disposition.

« En temps de guerre, la place du soldat est dans les forts, d'où il peut protéger avec le feu des pièces d'artillerie les lignes de torpilles, car les torpilles, sans la protection des canons du rivage, seraient chose illusoire, de même que les canons à terre, sans les torpilles, n'empêcheraient pas les navires de passer. Mais on ne peut compter que sur les marins pour manœuvrer les torpilles dans les embarcations et par tous les temps.

« La question qui se présente alors est celle-ci : la marine, en cas de guerre, ne serait-elle pas appelée à défendre nos côtes, et ne faut-il pas adopter un système et prendre des mesures en conséquence?

« Dans quelques pays, il y a un corps spécial de torpilleurs, composé d'officiers et d'hommes tirés de la marine, dont le seul office est de veiller à tout ce qui concerne la défense des côtes et des ports par les torpilles.

« Je suis très-partisan, pour notre marine, d'un pareil corps avec des cadres permanents; les jeunes officiers seraient appelés à y servir un temps égal à celui pendant lequel on les emploie à la mer ou à tout autre service.

« Un corps spécial de torpilleurs sera nécessairement tiré de la marine pour les raisons que j'ai données plus haut; et, comme il deviendra, à l'occasion, une portion très-importante de notre système maritime, nous devrions profiter des circonstances présentes pour commencer à le former et à en établir les règlements.

« Il sera trop tard, quand la guerre éclatera, pour commencer à discuter une question qui est déjà suffisamment mûre pour tous ceux qui s'en sont occupés, car l'ennemi franchirait nos passes pendant que nous discuterions.

« A mon avis, le devoir de l'armée doit tout au plus se borner à mettre en feu les torpilles des observatoires, quand celles-ci ont été placées. A cet effet, ces observatoires devront être munis de tous les moyens propres à connaître l'arrivée d'un navire ennemi sur la ligne des torpilles.

« J'en ai assez dit pour montrer que les dispositions les plus importantes, en ce qui concerne les torpilles, doivent être prises pour que

la marine opère avec elles à la mer, et d'autres pour que l'armée les manœuvre à terre. Le bon sens indique que la défense des ports et des côtes, où l'on rencontre souvent des barres dangereuses et des lignes de brisants, par des torpilles dépendant, de quelque manière que ce soit, d'embarcations ou de bâtiments, doit être confiée à des officiers de marine et à des marins.

« Il faut tracer entre l'armée et la marine la ligne où finit le devoir de l'une et où commence celui de l'autre ; autrement il y aurait confusion. »

Les torpilles Whitehead et Ericsson.— L'*Army and navy journal* de New-York publie dans son numéro du 28 février dernier l'article suivant :

L'explosion d'une torpille Whitehead à l'arsenal de Woolwich a écarté le voile mystérieux qui entourait cet engin sous-marin si célèbre et si surfait.

On verra que l'extrait suivant de l'*Army and navy gazette* de Londres du 7 février divulgue, pour expliquer la cause de l'accident, le grand secret que les inventeurs ont si vainement et si longtemps cherché.

« La récente explosion d'une torpille Whitehead, qui a tué un homme et en a blessé plusieurs autres, met à l'ordre du jour plusieurs questions importantes. Mais, avant de les traiter, il faut décrire brièvement la construction et le mécanisme de cette torpille redoutable à si juste titre. La torpille, comme son nom l'indique (*fish torpedo-torpille poisson*) consiste en une enveloppe ayant la forme d'un poisson. Elle a douze pieds de longueur (3^m65 et seize pouces, 0^m406 de diamètre. A chacune des extrémités se trouve un compartiment fermé par une cloison. La machine motrice est au centre, elle a environ 18 pouces (0^m457) de longueur. Le tout est fabriqué en acier malléable de 3/16 de pouce (4mm8) d'épaisseur et est martelé sur des formes. L'air comprimé est employé pour mouvoir la machine. Il est contenu dans le compartiment arrière, dont la cloison, faite avec l'acier le plus résistant, présente à la pression de l'air une surface convexe. L'air comprimé fait mouvoir une petite machine oscillante composée d'un grand et d'un petit cylindre. L'air arrive directement du récipient dans le petit cylindre, et ce n'est qu'après l'avoir traversé qu'il passe dans le grand. La machine donne la rotation à un arbre ordinaire, que fait mouvoir une hélice en métal à canon, placée derrière la queue de poisson. La pression de

l'air est réglée par un très-fort régulateur de pression à ressort (*spring pressure gauge*) qui se meut dans le compartiment de l'avant et est bandé lorsque le récipient d'air est chargé. Quand la pression de l'air diminue, à mesure que la torpille se meut, le piston descend et maintient toujours à une pression régulière l'air qui est consommé par la machine. Cette pression est d'environ 600 livres par pouce carré (42k500 par centimètre carré). La direction de l'appareil est le point le plus délicat du mécanisme; elle doit se faire en ligne droite vers le but à atteindre. Deux poids faisant balance sont suspendus dans le compartiment central de la torpille. Lorsque l'équilibre est détruit, ces poids touchent l'un ou l'autre côté et frappent sur un levier qui communique avec les lames directrices placées à la queue de la torpille en arrière de l'hélice. Ces lames agissent comme gouvernails, et, de quelque côté que plonge ou s'élève la torpille, la lame correspondante corrige la déviation par une impulsion contraire.

« Le coton poudre, ou toute autre substance explosive formant la charge, est contenu dans le compartiment le plus en avant. L'accident de Woolwich a eu lieu lorsque la torpille, après avoir été placée dans le tube de lancement, allait être lancée. La même torpille avait été éprouvée prédemment à une pression de 1,000 livres par pouce carré, et l'on pense qu'elle était soumise au moment de l'explosion à une pression de 800 livres par pouce carré. Le chargement avait été effectué au laboratoire royal et l'appareil, tout chargé, avait été amené à l'endroit du lancement,

« Aucun incident n'était survenu dans le parcours, et quand l'éclatement se produisit, un homme mettait tranquillement en mouvement avec son doigt l'hélice propulsive, tandis qu'un autre huilait la machine. La cause de l'accident ne provenait donc pas des circonstances extérieures, mais devait être attribuée à quelque défaut de la torpille elle-même. Cependant la chambre à air ayant été lancée sans être brisée à une distance de 60 yards (54m86), le défaut ne pouvait être attribué à la faiblesse du matériel employé. A quoi, alors, attribuer l'explosion ? Sans doute à quelque vice de construction. La cloison fermant le récipient pouvait être mal assujettie; le pas de vis de la cloison ou celui de la chambre pouvait être défectueux. Quoi qu'il en soit, une enquête plus approfondie sera faite et nous espérons que l'on arrivera à connaître la cause de l'accident [1]. »

[1] Voir à ce sujet l'article de l'*Engineer* du 27 mars 1874.

Les hommes spéciaux qui ont vu les précautions prises par le gouvernement anglais pour conserver le secret de la torpille Whitehead et ont supposé que cet engin contenait des éléments de sécurité et d'infaillibilité seront sans doute surpris en parcourant la description ci-dessus.

Expérimentalement, une pression de 800 livres par pouce carré peut être emmagasinée dans un récipient, mais il est impossible de faire usage d'une aussi grande tension dans la pratique. L'accident de Woolwich est certainement une conséquence inévitable de l'emploi d'air comprimé exerçant une pression de 800 livres par pouce carré, sur les parois des réservoirs faits naturellement de substances très-légères. En outre, le poids de l'air comprimé à la pression mentionnée est de près de 4 livres (1k814) par pied cube. Il s'ensuit que, lorsque le réservoir a été épuisé, l'équilibre de la torpille est gravement troublé et nécessite une correction automatique, expédient qui soulève bien des objections. On peut dire, de la disposition nouvelle[1] de cylindres de diamètres inégaux, signalés dans l'extrait ci-dessus, que le secret ne méritait guère d'être gardé depuis « que de grands et de petits cylindres » sont toujours employés par les ingénieurs lorsque la puissance motrice est fournie par des agents élastiques à très-haute tension. Quant au moyen de régler l'entrée de l'air dans les cylindres, à l'aide d'un régulateur de pression à ressort, qui se meut dans le compartiment de l'avant de la torpille; les ingénieurs maritimes s'étonneront que cette installation qui « maintient l'air comprimé qui traverse la machine à une pression suffissamment uniforme » ait été adopté de préférence au régulateur à ressort à rotation (*rotary spring governor*). Ce régulateur en effet, ainsi que l'a démontré l'expérience, peut régler la vitesse d'une machine, quelle que soit la pression de l'agent moteur employé, air ou vapeur,

Le troisième grand secret communiqué par l'*Army and navy gazette* est relatif à la manière de diriger la torpille. La direction, nous assure-t-on est obtenue au moyen de lames placées derrière le propulseur et agissant comme gouvernail de la façon suivante :

« De quelque côté que la torpille plonge ou s'élève, la lame correspondante est mise en mouvement et empêche la déviation par une im-

---

[1] Nous n'avons pu trouver dans l'extrait cité rien qui parut laisser entendre que la disposition des cylindres fût une disposition nouvelle (*novel device*) comme le prétend le défenseur de la torpille Ericsson. (*Note du traducteur.*)

pulsion contraire. Deux lourds poids faisant balance (*two heavy balance weights*) sont suspendus dans le compartiment du centre, pour produire les mouvements de direction. Disons d'abord que cette explication est tout à fait inexacte ; les poids peuvent seulement régler le mouvement vertical et le fait est que la torpille ne contient aucune installation pour gouverner. En outre, elle ne peut ni changer sa direction littéralement pour frapper un objet se mouvant en travers de sa route, ni corriger les déviations que lui communiquent les courants. Nous regardons ces défauts comme absolument préjudiciables à la torpille Whitehead.

Il est évident que, dans le cas où la torpille aura manqué son but dans un engagement général, elle constituera un danger caché avec lequel il faudra compter sérieusement dans les évolutions à faire. L'impossibilité de mettre en place un verrou de sûreté[1] sur l'appareil automatique d'inflammation de la torpille Whitehead, après avoir manqué le but, présente ainsi un autre défaut.

Nous devons aussi appeler l'attention sur ce désavantage que la torpille ne peut être ramenée à bord après un faux départ ; mésaventure qui sans doute arrivera fréquemment dans un combat entre navires en mouvement.

Les vices de la torpille Whitehead que nous venons d'énumérer nous amènent à lui comparer brièvement la torpille mobile construite par le capitaine Ericsson. Cette torpille est, comme le savent nos lecteurs, mise en mouvement par de l'air comprimé qui est lancé dans l'intérieur d'un câble tubulaire. Nous avons décrit précédemment le système du câble tubulaire assez minutieusement pour donner une idée de ses traits généraux et de ses détails. Nous nous proposons donc seulement d'appeler l'attention sur les points de cette invention où les difficultés non résolues dans la torpille Whitehead ont été vaincues.

L'air comprimé nécessaire pour le mouvement de la machine propulsive étant fourni au fur et à mesure par les appareils placés à bord des navires, il n'y a pas besoin de récipient d'air. L'objection de la rupture de l'équilibre, par suite du changement de déplacement, ne peut donc plus exister.

---

[1] *The impossibility of locking the exploding gear of the Whitehead torpedo after a miss, thus presents another serious defect.*

Ceci est inexact. — La torpille Whitehead possède un verrou de sûreté qui a pour but d'obvier au danger signalé. (*Note du traducteur.*)

2° La quantité d'air nécessaire étant fournie au fur et à mesure par le câble tubulaire, la pression du mélange gazeux, indispensable lorsque la puissance motrice est emmagasinée dans le corps de la torpille, n'a pas de raison d'être.

3° Un piston en relation avec un gouvernail permet à l'opérateur, par une admission plus ou moins grande d'air, de diriger la torpille. Il suffit de changer simplement la position d'un levier, en relation avec la soupape d'introduction.

4° La torpille peut être ramenée en arrière et halée à bord, à n'importe quel moment en agissant sur le câble tubulaire, qui est enroulé sur un touret pouvant être mis en mouvement par le même appareil qui fournit l'air comprimé.

5° Le mécanisme d'inflammation de la torpille est toujours inoffensif lorsque l'air comprimé n'est pas introduit dans le tube. Un verrou dégage le mécanisme lorsque l'air est admis et s'engage dans une entaille qui en arrête le fonctionnement dès que l'admission vient à cesser. On voit ainsi que l'on peut à volonté permettre ou empêcher le fonctionnement de l'inflammateur, lorsque la torpille est sous l'eau. Elle peut donc toujours, lorsque l'admission de l'air ne se fait pas dans le tube, être maniée sans crainte d'accident.

(*Army and Navy Journal.*)

Lancement du Vesuvius, bateau torpille anglais. — Sur ce navire, dont nous avons précédemment entretenu nos lecteurs (numéro de septembre 1873, p. 1123), le *Broad arrow* donne les renseignements suivants :

Le premier bateau-torpille de la marine anglaise a été lancé à Pembroke dans les premiers jours d'avril. Le *Vesuvius* est un joli petit navire. Lorsqu'il sera armé, le plat-bord en sera à trois pieds au-dessus de l'eau et l'hélice à même distance au-dessous. Longueur de perpendiculaire en perpendiculaire 27^{m}50 ; largeur 6^{m}60 ; profondeur 3^{m}30; déplacement, 241 tonneaux. Hélices jumelles avec machines à condenseurs à surface pouvant développer 360 chevaux. Les chaudières seront alimentées avec du coke, de façon à ne produire aucune fumée. La cheminée est horizontale et court le long du pont qui est semi-oval. L'équipage se tiendra sous le pont. L'aération sera obtenue au moyen de ventilateurs qu'on pourra manœuvrer à la main, mais auquel pourra s'adapter également un *petit-cheval* complétement indépendant de la grande machine.

Aussitôt lancé, le *Vesuvius* a été conduit à Portsmouth, à la remorque du *Black-Prince*. P. C.

Exercice de torpilles aux États-Unis. — L'ordre suivant a été donné le 24 février, par l'amiral Case, de la marine des États-Unis : « Un but pour torpilles sera mouillé demain, et chaque navire de l'escadre gouvernera vers le but et fera partir une ou plusieurs torpilles suivant son installation. Les torpilles devront être dirigées sur le côté tribord du but et être submergées d'au moins douze pieds. Chaque navire installera un filet pour protéger contre les éclats de bois les personnes qui seront sur le pont. On devra faire partir la torpille, que le but ait été touché ou non. On maintiendra avec soin une vitesse de 4 nœuds. »

Le résultat de l'exercice n'aurait pas été favorable et le commodore Parker aurait dit : « que cet essai montrait l'inutilité d'employer les torpilles à bord des grands bâtiments de guerre non rapides. P. C.

Navires mal chargés. — Pour faire suite à son article sur les naufrages des navires anglais (voir notre *Chronique de mai*), l'*Engineering* publie les lignes qui suivent :

« On a remarqué que pendant l'hiver dernier il s'est perdu un grand nombre de navires marchands chargés de grains. La cause de ces pertes doit être attribuée : 1° au mauvais arrimage du chargement qui peut, sous des roulis même modérés, se porter tout d'un bord ; 2° à la présence d'un double fond qui permet aux bâtiments du commerce d'avoir un lest consistant en une certaine quantité d'eau, dont on peut facilement et rapidement se débarrasser à l'aide de pompes peu dispendieuses ; 3° au peu de hauteur du franc-bord.

« Il faut observer que l'adoption des doubles fonds dans la marine marchande n'a eu d'autre but que d'épargner le temps et l'argent consacrés aux opérations du lest dans les ports, que ce n'est pas en vue d'accroître la sûreté de ces navires que l'on a été conduit à les appliquer sur la plupart des grands navires en fer. Ces cloisons, qui ont de 1 mètre à 1^{m}80, ont pour résultat d'élever la charge entière de toute cette hauteur et par conséquent de modifier les conditions de stabilité du navire.

« Qu'un cuirassé ait un double fond de telle hauteur qu'on le désire, cela se conçoit aisément, parce que l'on sait toujours quels

seront les poids à mettre à bord de ce cuirassé ; des calculs minutieux montreront quelle sera la stabilité que ce navire possédera ; lorsqu'elle aura été ainsi déterminée, elle ne pourra plus être affectée que dans des proportions très-restreintes, attendu que les poids à mettre à bord seront toujours les mêmes, il n'y a de variable que les matières consommables ; mais les tourelles, les canons, le poids des machines et des chaudières, etc., ne varient pas.

« Il n'en est pas ainsi pour un navire marchand, qui peut avoir à opérer un chargement de matières très-encombrantes et peu lourdes, ou inversement une cargaison lourde sous un volume beaucoup moindre ; ses conditions de stabilité seront profondément modifiées dans ces deux conditions.

« On ne peut guère admettre que les armateurs consentiraient à faire des expériences de stabilité avant que leur navire chargé se mît en route ; cela entraînerait une trop grande perte de temps. D'un autre côté, la question du meilleur arrimage est subordonnée à la nature du chargement. La détermination de la meilleure méthode à employer pour assurer la sécurité du navire est par conséquent très-difficile.

« La mesure qui, à nos yeux, produirait le meilleur résultat, serait de déterminer le franc-bord *minimum* qu'un navire devrait conserver au départ d'un port, proportionnellement à son genre de construction et à ses dimensions, de telle sorte qu'il put encore embarquer une certaine quantité d'eau par un temps forcé, sans être certain de sombrer, ainsi que cela arrive trop fréquemment.

« Les observations prouvent que c'est surtout dans les voyages de retour que les navires se perdent à la mer. Un bâtiment à vapeur dans un port étranger n'hésite pas à se charger outre mesure, parce son capitaine compte que chaque jour de mer l'allégera d'une certaine quantité de charbon ; lors de son arrivée au but de son voyage, si un inspecteur était nommé pour contrôler sa ligne de charge, il serait probablement au-dessous du *maximum* qui aurait été imposé. Si l'on admettait en principe que toutes les fois que l'on aurait pu prouver que la ligne de charge a été dépassée au départ, la prime à payer par les assurances en cas de perte du navire serait nulle de plein droit, les capitaines et les armateurs y regarderaient à deux fois avant d'encourir ces risques ; on remédierait probablement ainsi à la tentation qu'éprouvent si souvent les capitaines de prendre un chargement aussi exagéré. » (*Engineering.*) E. V.

Gouvernail hydraulique. — Ce système, dont nous trouvons la description dans l'*Annuaire* de l'École d'architecture navale anglaise, a pour but de multiplier la force que transmet la roue à la barre du gouvernail.

L'appareil de M. Brown est de beaucoup le plus ingénieux ; il réunit toutes les conditions désirables.

De chaque bord, et normalement au plan longitudinal, est placé un cylindre où se meut un piston dont la tige commande la barre. Un accumulateur situé dans la machine envoie, par deux petits tuyaux, de l'eau dans ces cylindres.

L'accumulateur est lui-même un long cylindre muni d'un piston et d'une tige ; son plein est maintenu par deux petites pompes. Le dessus du piston est en communication avec la chaudière et est par suite soumis à la pression de celle-ci ; le dessous est rempli d'eau. Les deux petites pompes prennent la vapeur qui les actionne au haut du cylindre, et la disposition est telle que, au moment où le piston de l'accumulateur arrive en haut de course, poussé par l'eau qui remplit la chambre inférieure, la prise de vapeur des pompes se trouve fermée, et elles s'arrêtent.

Quand l'eau est employée, le piston descend, les pompes partent, et refont le plein de l'accumulateur.

La chaudière étant à sa pression normale, la vapeur exerce sur le piston un effort de 700 livres par pouce carré.

Des tuyaux d'un pouce de diamètre conduisent l'eau de l'accumulateur à un petit tiroir placé près de la roue que manœuvre le timonnier, et d'autres tuyaux la mènent de ce tiroir aux cylindres moteurs de la barre à l'arrière du bâtiment. Le tiroir est commandé à la fois par la roue et par le gouvernail au moyen d'un cordage en fer.

Le fonctionnement de l'appareil est très-simple. Quand on porte la roue sur un bord, un des orifices de la boîte à tiroir s'ouvre et donne passage à l'eau qui se rend de l'accumulateur dans un des deux cylindres de l'arrière. En même temps l'eau s'échappe de l'autre cylindre par l'orifice d'évacuation ouvert du tiroir, et se rend dans une bâche qui alimente les pompes de l'accumulateur. L'action inverse de l'eau dans les deux cylindres entraîne le déplacement de leurs pistons, et par suite celui de la barre.

Le cordage en fer qui relie le gouvernail au tiroir force celui-ci à fermer les orifices dès que le gouvernail arrive à la position qui cor-

respond à celle de la roue. Le tiroir revient donc de lui-même à sa position première après tout mouvement de la roue ; son mécanisme est très-ingénieux.

L'eau revenant continuellement à l'accumulateur, il n'y a de déperdition que celle due au défaut d'étanchéité des garnitures.

Pour soulager les tuyaux dans un brusque accroissement de pression tel que celui dû au choc de la mer contre le gouvernail, des soupapes de sûreté placées sur les deux cylindres moteurs permettent à l'eau de passer de l'un à l'autre. Il ne peut donc y avoir ni rupture de tuyau, ni fuite. DAVIN.

Essais d'une machine fixe à terre. — Quelques remarques préliminaires au sujet du rapport que nous allons donner ci-après, ne seront pas déplacées. Une machine à haute pression à 2 cylindres dont les diamètres étaient de 505 m/m et la course de 1m219 fut pourvue d'un condenseur patenté, sous garantie que l'usage de ce condenseur épargnerait quelques tonneaux de charbon par semaine, avec la condition de bon confectionnement des joints et des garnitures des pistons, c'est-à-dire sans fuites de vapeur ou rentrées d'air. Vérification faite, on remarqua qu'après l'adoption du condenseur, la consommation de charbon était plus grande que précédemment, et le mécanicien insistait pour assurer que cet excès de consommation ne provenait pas de fuites quelconques, et qu'il devait uniquement être attribué au condenseur. Ce condenseur avait déjà, dans d'autres circonstances, fait obtenir des résultats remarquables ; sa réputation était bien établie, et partout où il est en usage, il n'a jamais donné lieu à aucune récrimination.

Il devenait nécessaire pour un cas comme celui-ci d'étudier la machine et de démontrer l'existence des fuites si fortement controversées.

Sous cet aspect, le rapport est très-concluant ; l'essai a démontré qu'il existait un énorme entraînement de vapeur, palpable aux sens et susceptible d'être mesuré et pesé. Nous le publions dans l'espoir d'appeler l'attention sur l'importance de tels essais.

A M. HENRY L. BREVOORT.

New-York, 24 juin 1873.

Monsieur, d'après votre requête j'ai visité les travaux que vous avez établis à New-York, le 18 et le 19 juin, et j'ai fait des essais très-

sévères pour découvrir s'il y avait quelques fuites ou d'autres dérangements dans la machine. Le 18, j'ai fait usage du condenseur, et le 19 j'ai fait marcher la machine sans me servir du condenseur, en laissant la vapeur s'échapper à l'air libre. Pendant ces essais j'ai relevé douze courbes d'indicateur chaque jour (trois à chacune des extrémités des deux cylindres), à des intervalles convenables pour obtenir des conditions moyennes.

J'ai relevé également d'autres données que la suite de mon rapport fera connaître. D'après le mémoire qui m'avait été remis, la consommation de charbon pendant trois jours, lorsque l'on faisait usage du condenseur, s'élevait à 14,467 livres par jour; lorsqu'on supprimait le condenseur, la consommation journalière, déduite également de trois journées de marche, ne montait qu'à 12,667 livres par jour, ce qui occasionnait un gain de 15,79 pour cent, dû à la suppression du condenseur.

Pendant les deux jours que j'ai passés sur les travaux, les conditions relativement à la puissance développée par la machine étaient à peu près identiques, une moyenne de toutes les courbes relevées le 18, lorsque l'on faisait usage du condenseur, donnait 30,9 livres de pression moyenne par pouce carré de la surface des pistons et 199,6 chevaux indiqués; la moyenne des courbes prises le 19 conduit à une pression moyenne de 29,9 livres par pouce carré et 198,44 chevaux indiqués.

J'ai déterminé, d'après les courbes, la quantité de vapeur employée par cheval indiqué et par heure, en ajoutant aux courbes relevées le 18 la quantité de vapeur nécessaire pour la motion de la pompe à air. Dans ce calcul je me suis servi de la pression accusée dans le cylindre, par les courbes, au moment où s'ouvraient les orifices d'évacuation, et j'ai multiplié le nombre des courses des pistons par heure, par le volume qu'engendre les pistons à partir du commencement de leur course jusqu'au point où ils se trouvent, au moment où s'ouvre l'orifice à l'émission (ce volume est exprimé en pieds cubes et j'y ai ajouté la liberté des cylindres) et ensuite par le poids d'un pied cube de vapeur à la pression donnée; j'ai ainsi obtenu le nombre de livres d'eau usée par heure dans les cylindres sous forme de vapeur.

Naturellement, les courbes ne donnent pas toute la vapeur qui est employée dans les cylindres, parce qu'elles ne peuvent pas indiquer la quantité d'eau entraînée par la vapeur, pas plus que la quantité

due à la radiation ou à la condensation et la quantité de vapeur qui fuit par le tiroir pour s'échapper au condenseur, quand l'orifice d'évacuation est ouvert. Cependant, sous les circonstances présentes, les résultats que j'ai obtenus peuvent servir à établir une bonne comparaison.

Ce calcul m'a fait trouver pour la journée du 18 une dépense de 23l 18 par cheval indiqué et par heure (en y comprenant la vapeur requise pour le travail de la pompe à air). Le 19, j'ai trouvé 26l 98 pour la même unité pendant le même temps.

D'après ces résultats, on déduisit facilement que lorsque la machine évacuait sa vapeur dans l'atmosphère, elle requérait une vaporisation d'une quantité d'eau plus considérable de 16,39 p. 0/0 pour être capable de faire le même travail, que lorsqu'on faisait usage du condenseur et que cette vaporisation plus grande s'opérait avec 15,79 p. 0/0 de moins en combustible.

Une conclusion aussi anormale ne pouvait être occasionnée que par des fuites se produisant dans les diverses parties de la machine, à moins que cette fuite eût pour cause un vice radical dans le condenseur.

Il n'y a que deux cas dans lesquels un condenseur peut conduire à une dépense exagérée de combustible : 1° en occasionnant une contre-pression plus forte sur le piston au lieu de l'abaisser ; 2° en employant plus de travail pour la motion de la pompe à air que n'en procure le vide qu'il doit produire. J'examinerai ces deux points ensemble.

D'après les courbes relevées, la pression moyenne due au vide, lorsque le condenseur était employé, était de 5l 14, et la contre-pression moyenne était de 2l 29 ; de sorte que le condenseur au lieu d'accroître la contre-pression la diminuait de 7l 43 par pouce carré, soit de 24,44 p. 0/0 de la pression moyenne totale sur les pistons.

Relativement au second point, la vitesse moyenne de la pompe à air était de 136 coups par minute, et en calculant, d'après le déplacement du piston, la plus grande quantité d'eau qu'elle pût élever pendant ce temps, je trouvai 6181l 5. Cette eau était portée à une hauteur de 14 pieds ; le travail *maximum* requis par la pompe était donc d'environ de 2,62 chevaux. Ainsi que nous le verrons dans la suite, la pompe était loin de débiter son *maximum* d'eau.

Quand la machine fonctionnait sans condenseur, la vapeur s'échappait à travers trois surchauffeurs pour l'eau d'alimentation, ce qui

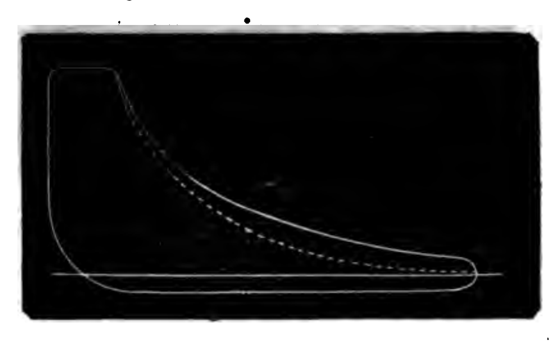
augmentait la contre-pression. On accordait un certain crédit à cet échauffement de l'eau d'alimentation, puisque lorsque l'on condensait la vapeur, cette vapeur ne passait qu'à travers un surchauffeur et l'eau d'alimentation avait une température moins élevée.

Les moyennes prises par rapport à cette température ont donné les résultats suivants : 18 juin, 141°5 F^t ; 19 juin 169°4 F^t ; différence, 27°9 F^t.

Le gain ainsi obtenu par cet accroissement de température est rapidement calculable. Le 19, la pression moyenne, au manomètre, était de 80^{l}6 par pouce carré. La vapeur possède à cette pression une chaleur totale de 1209°3. Il s'ensuit qu'avec l'eau d'alimentation à 141°5 une livre d'eau devait emprunter au combustible 1067,8 unités de chaleur, pour être convertie en vapeur, et quand l'eau d'alimentation avait une température de 169°4, elle ne requérait que 1039,9 unités de chaleur. Le tant pour cent de gain par l'accroissement de température de l'eau d'alimentation est donc représenté par

$$\frac{(1067,8 - 1039,9) \times 100}{1067,8} = 2,67.$$

Le gain ainsi obtenu par cet agencement des surchauffeurs est assez problématique ; on peut vérifier s'il y a gain ou perte. La contre-pression produite par l'usage de ces surchauffeurs est de 2^{l}29 par pouce carré ou 9,7 p. 0/0 de la pression moyenne totale sur les pistons et l'économie qu'elle réalise est 2,67 p. 0/0 ; il y a donc lieu de rejeter ce surchauffage puisqu'il conduit à brûler à peu près 10 livres de charbon pour en épargner 3 livres.



Revenons aux machines et efforçons-nous de découvrir d'où peuvent provenir les fuites de vapeur. Il est évident que si les tiroirs et les

pistons sont étanches, il n'y aura aucune vapeur admise dans les cylindres lorsque les orifices seront clos, et il n'y aura aucune vapeur perdue pendant le moment de l'ouverture de l'orifice pour l'évacuation ; dans les circonstances ordinaires l'indicateur nous montrera si ces conditions sont remplies.

La figure 1 représente l'une des courbes prises le 18, j'y ai ajouté une ligne ponctuée qui montre à peu près quelle aurait été la forme de la courbe de détente si les tiroirs et les pistons avaient été étanches[1].

La différence marquée entre cette courbe et l'une de celles relevées est encore plus notable dans la plupart des autres diagrammes, elle amène à conclure à l'existence d'une fuite considérable, soit par les tiroirs, soit par les joints de la boîte à tiroir. La figure 2 représente une courbe sur laquelle la ligne ponctuée montre la forme qu'aurait dû prendre la courbe de la détente si les tiroirs, les pistons, etc., avaient été en bon état ; la pression moyenne sur les pistons étant la même pour les deux diagrammes ; celui obtenu est le diagramme théorique.

L'inspection de cette courbe montre que la même quantité de travail serait faite avec beaucoup moins de vapeur, le calcul donne 18,37 p. 0/0 de moins de vapeur, si la machine accomplissait son travail sous la forme indiquée par la courbe ponctuée.



Mais cette dépense de vapeur est petite en comparaison de la perte subie pendant l'évacuation. S'il existe une fuite de vapeur par

---

[1] C'est un fait bien connu des mécaniciens, qu'en admettant même des pistons et des tiroirs étanches, la courbe relevée pendant la détente peut être plus élevée, peut recouvrir une plus grande surface que celle que l'on obtiendrait par la

les tiroirs pendant que le cylindre prend de la vapeur, cette perte est beaucoup plus considérable lorsque la pression est diminuée pendant l'exhaustion. Ce qui donnerait une idée assez exacte de l'état de choses existant dans cette machine serait de se figurer un tuyau de vapeur permettant à celle-ci de se distribuer continuellement dans le cylindre pendant les périodes d'admission et d'émission.

Les tiroirs de cette machine se ferment rapidement, et il est aisé de calculer la différence dans les quantités de vapeur admises dans les cylindres, au point où la détente commence et à celui où l'orifice pour la condensation commence à s'ouvrir. La moyenne de tous les diagrammes donne une différence de 75 p. 0/0, ou en d'autres termes, pendant que le piston se meut depuis le moment où l'entrée de vapeur devrait être interceptée, jusqu'au moment où l'évacuation commence, il rentre autant de vapeur dans le cylindre qu'il en avait été admis pendant l'introduction. Naturellement pendant que le passage au condenseur est ouvert, la vapeur file directement dans ce récipient avec d'autant plus d'énergie que la pression de celui-ci est moindre. Il est fort heureux que l'on puisse déterminer l'importance de cette perte d'une manière tout à fait exacte (les courbes n'indiquant pas ce genre de perte).

Le 18, pendant que la machine était stoppée, un simple essai montra que les pistons n'étaient pas étanches, mais la dépense de vapeur imputable à cette cause est de médiocre importance, comparativement à celles que nous avons signalées. La fuite qui existe est tellement grande que je ne peux même pas l'attribuer à un mauvais portage des barrettes du tiroir sur le dos du cylindre, et mon opinion est que l'on trouvera quelque chose de très-anormal dans quelque partie des joints intérieurs des boîtes à tiroir.

Je vais maintenant décrire la méthode que j'ai employée pour déterminer quelle était l'importance de la fuite pendant la période d'évacuation. Pendant que l'on faisait usage du condenseur, l'eau qui avait servi pour opérer la condensation et la vapeur condensée était déversée par la pompe à air dans un grand réservoir. Cette eau en-

---

courbe théorique, à cause de la condensation et de la réévaporation, ou de la présence d'une quantité d'eau assez grande dans la vapeur. Il ne faudrait pas dans ces cas affirmer aveuglément que cette différence est due à des fuites de vapeur, à moins que des essais subséquents (ainsi que nous le verrons dans le rapport) ne viennent confirmer ces prévisions.

trait au condenseur à la température de 71° F[t] et en sortait à la température de 124°6 ; elle acquérait ainsi 53°5 du fait de la vapeur condensée. J'obtins la quantité d'eau refoulée par la pompe à air par minute, en observant le temps nécessaire pour remplir un tube d'une capacité connue, placé sous le tuyau de décharge. Une moyenne de 17 expériences de l'espèce me donna pour le temps du remplissage 3,37 secondes, quelque peu d'eau était projetée hors du tube à chaque expérience à cause de la vigueur de la décharge. Je serai certainement très-près de la vérité, en prenant pour le temps du remplissage 3 secondes 1/2. Le volume du tube était de 4521,37 pouces cubes, ce qui donnerait une décharge de 335,5 gallons par minute ou 2792,19 livres. Il y avait sans aucun doute un peu plus d'eau que cela rejetée par minute, mais dans l'absence de tout moyen de contrôle exact, une estimation aussi sûre que possible, dans ces limites, peut être considérée comme propre à servir de base pour l'évaluation de l'importance des fuites.

Les bonnes pompes à vapeur rejettent 90 à 95 p. 0/0 du volume déplacé par leurs pistons et la quantité que j'ai prise d'après l'estimation précédente s'élève seulement à 45 p. 0/0 du *maximum* du débit.

Les calculs de la quantité de vapeur dépensée d'après la mesure des températures et de la quantité d'eau déchargée, est un des essais les plus élégants et les plus exacts que l'on puisse faire pour s'assurer du degré d'efficacité d'une machine ; il est fort rare qu'on puisse relever toutes les données nécessaires à son établissement sans des travaux préparatoires considérables.

La quantité d'eau déchargée par minute était comme nous l'avons dit : 2792[l] 19, et sa température était élevée de 53°5. Pour déterminer la quantité de vapeur usée par la machine par minute, d'après ces données nous appellerons :

X le nombre de livres de vapeur usée par minute ;

W le poids de l'eau de condensation ; nous aurons par suite :

$W + X = 2792,19$ et $W = 2772,19 - X$.

Au moment où l'orifice à l'évacuation commence à s'ouvrir, la vapeur a une pression moyenne de 19[l] 5 par pouce carré, d'après les indications des courbes, de sorte que chaque livre de vapeur contient 1183,1 unités de chaleur. Quand elle est condensée, la température de cette vapeur s'abaisse à 124 degrés, il suit donc que chaque livre de vapeur a abandonné à l'eau de condensation 1183,1 — 124, 5 =

1058,6 unités de chaleur ; ce qui a produit sur cette eau une augmentation de température de 53,5 degrés.

D'après ces considérations on peut donc établir les égalités suivantes :

X $\times$ 1058,6 = les unités de chaleur perdues par la vapeur,
W ou (2792,19 — X) 53,6 = les unités de chaleur gagnées par l'eau.

Puisque le gain doit être égale à la perte, nous aurons l'équation :

$$X \times 1058{,}6 = (2792{,}19 - X)\ 53.5,$$
$$\text{d'où } X = 134{,}32.$$

Ce nombre 134,32 représente le nombre de livres de vapeur usée pour la motion de la machine et celle de la pompe à air pendant une minute ; déterminons maintenant la part consacrée au travail de la pompe à air. Le travail utile de cette pompe consiste dans l'élévation de 2792^{l}19 d'eau à 14 pieds par minute, nous aurons donc :

$$\frac{2792{,}19 \times 14}{33{,}000} = 1{,}18 \text{ chevaux.}$$

En outre de ce travail utile, la pompe doit surmonter les divers frottements qu'occasionne sa motion, ainsi que le frottement de l'eau dans les différents passages qu'elle traverse. D'après des essais très-consciencieux faits lors d'une des expositions à l'Institut américain en 1867, la pompe Knowles a un rendement de 44,38 pour cent ; une pompe d'une autre espèce n'avait que 18,33 pour cent de rendement. Je supposerai que ce soit ce coefficient que l'on doive employer dans ce cas ; d'après cette supposition, pour développer 1^{ch}18 de travail utile, la pompe nécessitera un travail effectif de :

$$\frac{1{,}18 \times 100}{18{,}33} = 6{,}553 \text{ chevaux effectifs.}$$

(Il est bon de remarquer que d'après le rendement de cette pompe, mesuré comme nous l'avons dit, le travail effectivement dépensé ne nécessiterait que 2^{ch}66; il est évident que le chiffre ci-dessus donne une marge excessive de sûreté, quant à l'évaluation du travail employé par la pompe.) La moyenne pression requise pour produire

cette puissance en chevaux à la vitesse à laquelle la pompe fonctionnait est 15l12 par pouce carré, et en comptant pour la contre-pression 9 livres par pouce carré, la pression au manomètre devrait être de 24l12 : prenons 25 livres.

En admettant ces chiffres, la pompe requérait 6l49 de vapeur par minute, ce qui ferait environ un pied cube d'eau par cheval et par heure. La quantité de vapeur consommée par la machine dans une minute serait alors 134,32 — 6,49 = 127,83. Mais nous avons vu que d'après les courbes d'indicateur, la quantité d'eau employée par cheval effectif et par heure était de 21l23, tandis qu'en opérant de la façon que nous venons de suivre, nous trouverions 38l43, ce qui est une preuve évidente d'une fuite considérable pendant la période d'exhaustion, fuite qui s'élève à 81,02 p. 0/0 de la vapeur accusée par les courbes.

Le paradoxe apparent mentionné dans la première partie du rapport est ainsi parfaitement explicable ; on conçoit très-bien que dans ces conditions on puisse, lorsque l'on marche sans condensation, user plus de vapeur et dépenser moins de charbon.

Je ne connais aucun moyen qui permette de mesurer la quantité de vapeur qui s'échappe par des fuites, lorsque l'on ne se sert pas du condenseur ; naturellement cette quantité serait moindre dans ce cas puisque la contre-pression est plus forte.

Il est étonnant que l'on n'ait pas découvert plus tôt qu'il y avait quelque chose d'anormal dans la bizarrerie que présentait la quantité de charbon brûlé. Nous sommes en présence d'un cas dans lequel au moins 50 p. 0/0 de l'effet utile du combustible s'en va, se perd silencieusement, sans qu'on s'en aperçoive et même sans qu'on s'en doute ; c'est un autre exemple du fait si souvent démontré, que tous ceux qui font usage de machines à vapeur ont le plus grand intérêt à prévenir et à découvrir les causes du gaspillage ; il prouve aussi une fois de plus que l'instrument traité avec tant de dédain par certains hommes pratiques est loin d'être inutile, que loin de là, les renseignements donnés par un indicateur sont très-instructifs même au point de vue de la conduite de la machine. Je prends sur moi d'assurer que lorsque le propriétaire pourra faire visiter soigneusement sa machine, il découvrira la cause des fuites et qu'alors le condenseur réalisera l'économie que vous avez signalée par son application. Je dois ajouter, avant de terminer, que j'ai examiné avec attention la construction et

le mode d'opération du condenseur et que je le trouve bien construit et de proportions amplement suffisantes. RICHARD H. BUEL.

(*Engineering*, d'après *Iron Age*, journal de New-York.) E. V.

Indicateur du nombre de tours des machines à vapeur marines. — Nous avons annoncé, dans notre numéro d'avril, page 312, que la *Society of Arts* de Londres a mis au concours un appareil destiné à indiquer, par une simple lecture, le nombre de tours par minute que fait une machine. Un instrument de cette nature, établi sur un plan de M. l'ingénieur Madamet, existe depuis plusieurs années dans notre marine militaire, et les essais auxquels il a été soumis à Brest pendant les expériences de la frégate cuirassée l'*Océan*, ont montré que ses indications n'étaient jamais entachées d'une erreur supérieure à un demi-tour. Le mouvement est communiqué à l'appareil au moyen d'un simple levier animé d'un mouvement oscillatoire par la machine à vapeur ; il présente donc toutes les facilités nécessaires pour être installé soit dans la chambre des machines, soit en un point quelconque du navire, par exemple sur la passerelle près de l'officier de quart. P. D.

Boussole sphérique de M. Duchemin. — Dans la séance de l'Académie des sciences, du 20 avril dernier, M. Dumas a lu la note suivante de M. E. Duchemin :

« J'ai précédemment exposé qu'un anneau d'acier convenablement aimanté produit un aimant ayant deux points neutres et deux pôles magnétiques à l'extrémité du même diamètre ; que ce cercle suspendu par son centre à un fil, ou disposé sur une chape, constitue une véritable boussole, que l'addition d'un ou plusieurs cercles concentriques augmente la stabilité mécanique et la sensibilité de cet instrument, sans qu'on puisse craindre, comme dans les roses à plusieurs aiguilles, l'influence nuisible des pôles voisins qui tendent à détruire le magnétisme ; et, qu'au moyen de ces cercles additionnels, il était possible de régler, pour ainsi dire, le temps des oscillations de la boussole et l'égalité du moment d'inertie dans tous les sens, principes qu'on doit rechercher avec soin dans la construction des compas circulaires de la marine. — Les résultats pratiques obtenus prouvent déjà que je ne m'étais pas trompé.

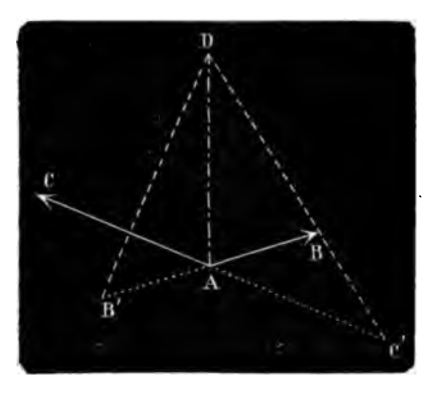
« J'ai l'honneur de venir aujourd'hui appeler la bienveillante atten-

tion de l'Académie des sciences sur une modification de cet instrument, ou plutôt, sur un autre appareil, car l'aimantation du cercle deviendra le point de départ de nombreuses applications.

« Au moyen d'un ou plusieurs anneaux, il est possible de donner à une boussole une forme sphérique ou sphéroïdale. Par ce système, les pôles étant répartis sur une plus grande étendue, l'attraction terrestre est augmentée. On conçoit qu'un tel instrument peut être utilisé de diverses façons. Il serait, selon moi, intéressant de rechercher comment se comporterait, même dans le vide, cette sphère montée sous forme d'un pendule, et d'étudier minutieusement les oscillations magnétiques que pourrait lui imprimer le courant de la terre [1]. »

Méthode pour déterminer la force et la direction du vent, lorsqu'on connaît la vitesse et le cap du navire. — Ce problème, qui est du ressort de la géométrie plane, peut se résoudre graphiquement ou par le calcul; nous donnons ici la solution graphique; on en déduirait facilement la solution analytique.

Je suppose que AB et AC représentent en grandeur et en direction les vitesses d'un navire, à deux caps différents, et que DA représente



en force et en direction la vitesse réelle du vent; DA est l'inconnu de la question.

Supposant le problème résolu, comment fera-t-on pour avoir la ligne du vent apparent? — Il faudra évidemment prolonger AB d'unequantité AB' égale et contraire à AB et à AC d'une quantité AC'

[1] Ces instruments sont construits par M. Ruhmkorff, dont l'habilité est universellement reconnue.

égale et contraire à AC; on joignant DB' et DC' on aura dans ces deux droites DB' et DC' les lignes donnant les vitesses relatives du vent pour les deux caps considérés.

Donc, inversement, comme on ne connaît que la direction du vent apparent, pour obtenir DA, on prolongera les deux lignes AB et AC de quantités égales jusqu'en B' et C' et on mènera B'D et C'D, directions du vent apparent. Joignant l'intersection D de ces deux lignes à la rencontre A des deux routes, on obtiendra la droite DA qui représentera en grandeur et en direction la vitesse réelle du vent.

Il sera facile d'avoir avec une exactitude suffisante la direction du vent apparent au moyen d'un léger penon en plumes ou d'un petit ballon gonflé d'air et suspendu par un fil, semblable à celui qui sert de jouet aux enfants. *Traduit de l'italien par* C. RIHOUET,

Enseigne de vaisseau.

Note au sujet du rapport de MM. Crocé-Spinelli et Sivel sur leur ascension du 22 mars 1874. — Dans la note sur ce voyage qu'il a présentée à l'Académie des sciences (séance du 13 avril dernier), M. Janssen s'exprime en ces termes :

« ..... Deux courants de vitesse et de direction différentes parcouraient la région de 7,300 mètres que nous avons visitée.

« La première, de 1,800 mètres, était limitée par le dessus du nuage, à peu de distance duquel la nacelle fut tout à coup agitée par un vent apparent. Elle avait en moyenne 9 à 12 mètres de vitesse à la seconde, et une direction à terre variant entre Ouest et O.-S.-O., et dans les nuages franchement Ouest.

« La couche supérieure, beaucoup plus épaisse, où nous ne constatâmes jamais de vents apparents, avait une direction entre le N.-O. et le N.-N.-O.; elle était très-rapide et atteignait 21 à 22 mètres à la seconde. Les cirrus du haut étaient certainement l'indice d'un troisième vent.

« Un fait à noter, c'est que le 23 mars, le lendemain de l'ascension, le vent à terre était N.-N.-O.; le 24 Nord, et le 25 N.-N.-E. Il semblerait donc que le vent qui soufflait dans les hautes couches avait dominé celui du bas. La vitesse moyenne du vent augmentait d'ailleurs chaque jour, et à ces différentes dates, il donnait, aux anémomètres de l'observatoire de Montsouris, $5^{km}9$, $6^{km}1$, $7^{km}4$ et $19^{km}4$, en moyenne par heure. »

Au sujet de cette communication, M. Lartigue, ancien capitaine de vaisseau, a adressé à l'Académie des sciences la note que nous reproduisons ci-après, et qui a été lue dans la séance du 11 mai, par M. Elie de Beaumont.

« J'ai donné sur le mistral une explication [1] fondée sur un fait qui se produit très-souvent, mais que la présence des nuages empêche ordinairement d'apercevoir. Ce fait vient d'être observé dans tous ses détails par MM. Crocé-Spinelli et Sivel, pendant leur ascension du 22 mars 1874 [2].

« Ces aéronautes ont en effet trouvé dans les régions supérieures de l'atmosphère des vents polaires, pendant que des vents tropicaux accompagnés de nuages soufflaient à la surface terrestre, circonstances qui ont été contestées jusqu'à ce jour, et sur lesquelles je me suis appuyé en donnant mon explication du mistral.

« Le fait observé dans l'ascension du 22 mars confirme au surplus une grande partie de ce que j'ai publié sur le mouvement de l'air dans les hautes et dans les basses régions de l'atmosphère [3], question que j'étudie depuis de longues années, non sur des idées préconçues, mais bien sur des faits observés.

« L'opinion que les aéronautes émettent, relativement à l'existence d'un troisième courant qui paraissait exister au-dessus du ballon, s'accorde avec mes observations. Il ne serait même pas étonnant qu'il y eût alors d'autres vents dans les régions encore plus élevées ; car j'ai reconnu qu'il pouvait exister en même temps plusieurs courants d'air tropicaux n'ayant ni la même origine, ni la même direction, soufflant à des hauteurs différentes et formant des couches généralement peu épaisses. Inversement, j'ai observé souvent que les courants polaires régnaient dans des zones d'une grande épaisseur et ce fait semble également démontré par les observations des aéronautes.

« Je terminerai en ajoutant que l'accord existant entre mes observations et celles de MM. Crocé-Spinelli et Sivel permet d'affirmer, comme je l'ai avancé dans mon explication, que l'origine du mistral, comme celle de tous les vents polaires [4], a pour cause générale la grande différence existant entre la température élevée de la zone torride et la température beaucoup plus basse des zones tempérées et des zones glaciales. »

LARTIGUE,
ancien capitaine de vaisseau.

---

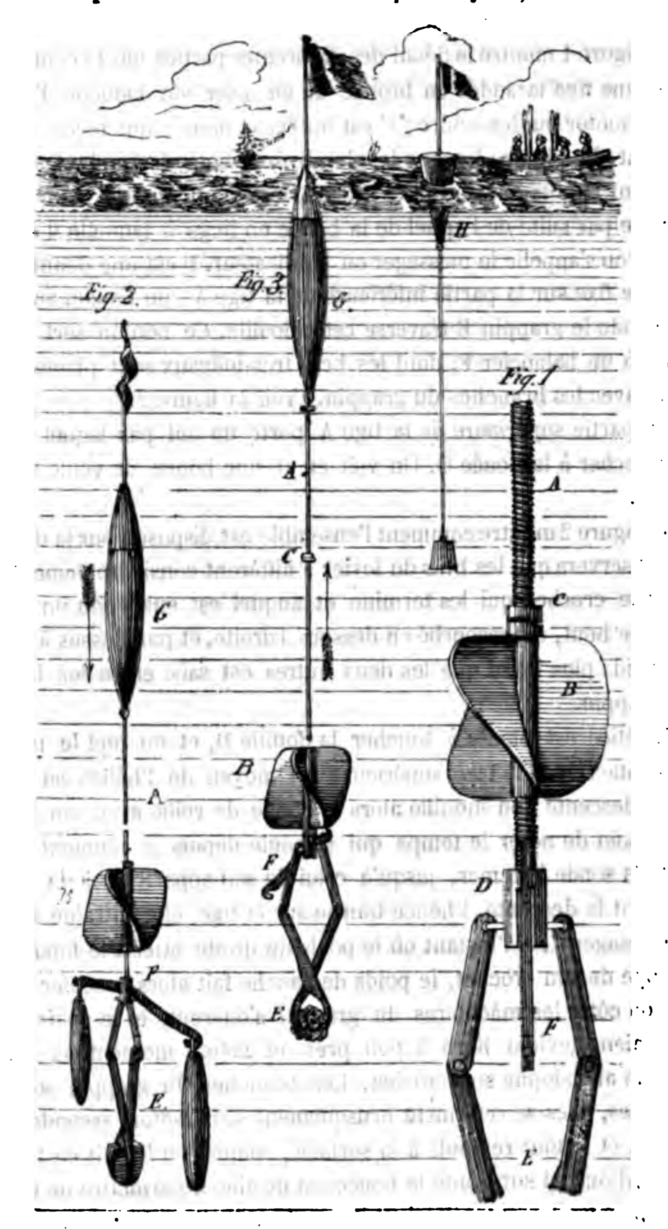
[1] *Académie des Sciences*, séance du 17 juin 1872, et *Revue maritime*, août 1872.

[2] *Académie des Sciences*, séance du 13 avril.

[3] *Académie des Sciences*, séance du 10 juillet 1871, et *Revue maritime*, janvier et août 1871.

[4] *Académie des Sciences*, séance du 9 décembre 1872, et *Revue maritime* de février 1873

Nouveau plomb de sonde. — Le croquis ci-joint, dû à M. le capi-



taine Truman Hotchkiss, représente un nouveau plomb de sonde d'une

extrême simplicité, et qui offre l'avantage de pouvoir être exécuté au besoin par les moyens du bord.

La figure 1 montre le détail des différentes parties qui le composent : A est une tige taraudée en bronze ou en acier sur laquelle l'hélice B peut monter ou descendre ; C est un écrou mobile qui reçoit un mouvement de l'hélice lorsque le plomb de sonde descend et demeure au point le plus élevé qu'il a atteint, lorsque l'appareil remonte à la surface par suite de l'appel de la bouée en liége à laquelle il est fixé ; cet écrou s'appelle le messager ou l'indicateur. D est une douille placée à poste fixe sur la partie inférieure de la tige A ; un boulon auquel est suspendu le grappin E traverse cette douille. Ce boulon sert aussi de pivot à un balancier F, dont les bras très-inégaux sont placés à angle droit avec les branches du grappin. (Voir la figure 2.)

La partie supérieure de la tige A porte un œil par lequel on peut l'accrocher à la bouée G. On voit en H une bouée de veille avec son ancre.

La figure 2 montre comment l'ensemble est disposé pour la descente. On observera que les bras du levier F diffèrent considérablement entre eux ; le crochet qui les termine et auquel est suspendu un poids à chaque bout, est recourbé en dessous à droite, et par-dessus à gauche. Un poids plus lourd que les deux autres est saisi entre les branches du grappin.

L'hélice est placée à toucher la douille D, et on met le messager en contact avec la face supérieure du moyeu de l'hélice au moment de la descente ; on mouille alors la bouée de veille avec son pavillon. On a soin de noter le temps qui s'écoule depuis le moment où l'on jette la sonde à la mer, jusqu'à celui de son apparition à la surface. Pendant la descente, l'hélice tourne sur la tige, elle entraîne avec elle le messager C. A l'instant où le poids de droite atteint le fond, il s'échappe de son crochet, le poids de gauche fait alors basculer le levier de son côté, les mâchoires du grappin s'ouvrent, et le poids qu'elles retenaient devient libre à peu près au même moment où celui de gauche abandonne son crochet. Les branches du grappin sont ainsi ouvertes, elles se referment brusquement sous l'effort ascendant de la bouée, et le tout remonte à la surface, comme on le voit en figure 3 ; le pavillon qui surmonte la bouée est destiné à permettre de l'apercevoir plus facilement. (Pendant la montée, l'hélice tourne en sens contraire.)

On recueille le tout à bord, et l'on transcrit les observations recueillies. Il y a trente-huit filets par pouce de la tige (25,4 millimètres) ; l'hélice faisant un tour complet pour chaque brasse de descente, il suffit de multiplier la distance qui existe entre le messager et la douille D (moins la hauteur du moyeu de l'hélice) par 38, pour avoir la profondeur en brasses.

L'observation de la distance comprise entre la bouée de veille et l'endroit où la bouée de sonde revient à la surface, fournit des données sur les courants sous-marins.

Cet appareil peut être fabriqué à la dimension que l'on désire ; dans le cas de fonds vaseux, collants, on peut aisément augmenter le pouvoir ascensionnel de la bouée. (*Scientific American.*) E. V.

Le budget de la marine autrichienne pour 1874. — Nous tirons du *Projet de budget pour* 1874, les renseignements suivants qui concernent la marine.

L'ensemble des dépenses du budget ordinaire de la marine s'élève à 21,859,350 francs, ainsi répartis :

Solde	2,685,000
Prêts et argent de la masse d'habillement	2,587,500
Service à terre	1,004,000
Service à la mer	2,900,000
Administration	651,875
Entretien, réserve du matériel flottant	10,397,750
Artillerie	543,950
Constructions à terre et constructions hydrauliques	407,500
Dépenses diverses	539,125
Service de santé	582,650
Total	22,299,350
A retrancher les recettes	440,000
Reste	21,859,350

Les dépenses du budget extraordinaire s'élèvent à 9,661,250 francs, comprenant :

Solde	»
Prêts et argent de la masse d'habillement	75,000
Service à terre	94,275
Service à la mer	»
Administration	75,650
Entretien et réserve du matériel flottant	6,373,250
Artillerie	861,950
Travaux hydrauliques	2,156,250
Dépenses diverses	24,875
Service de santé	»

La marine militaire de l'Autriche. *Personnel et matériel d'après le projet de budget pour* 1874. — Le personnel maritime de la marine autrichienne est ainsi composé :

État-major.

2 Vice-amiraux
5 Contre-amiraux.
16 Capitaines de vaisseau.
17 Capitaines de frégate.
18 Capitaines de corvette.
120 Lieutenants de vaisseau.
151 Enseignes.
154 Cadets et aspirants.

Service de santé.

1 Médecin en chef.
2 Médecins en chef d'état-major.
4 d° d'état-major.
18 d° de vaisseau de ligne.
18 d° de frégate.
19 d° de corvette.

Aumônerie.

1 Curé de marine.
2 Vicaires.
6 Chapelains.

Ingénieurs des constructions navales

1 Ingénieur en chef.
5 Ingénieurs supérieurs.
24 Ingénieurs.
4 Élèves.

Constructions de machines.

1 Ingénieur en chef.
3 d° supérieurs.
10 Ingénieurs.
1 Élève.

Ingénieurs d'artillerie.

1 Ingénieur en chef.
5 d° supérieurs.
15 Ingénieurs.
1 Élève.

Travaux hydrauliques.

1 Ingénieur en chef.
3 d° supérieurs.
4 Ingénieurs.

Mécaniciens.

2 Mécaniciens en chef.
110 Mécaniciens.

Commissariat.

1 Commissaire général.
7 d° supérieurs.
12 d°.
123 d° adjoints.
14 Élèves commissaires.

La liste des bâtiments composant la flotte autrichienne, que nous avons donnée précédemment (mars 1872 et octobre 1873), ne s'est pas accrue dans le cours de l'année dernière. G.

Le canal de Suez. — Pour faire suite aux documents que nous avons publiés dans notre numéro du mois d'octobre 1872, nous reproduisons ci-près l'extrait d'un article qui a paru dans l'*Économiste français* au sujet de l'entreprise de M. de Lesseps, si intéressante pour la marine militaire et pour la marine marchande.

Aux renseignements fournis par l'*Économiste*, nous ajouterons quelques tableaux de nature à mettre en relief l'importance, rapidement croissante, des services que toutes les marines du globe demandent au canal maritime.

« L'ouverture du canal de Suez, dit M. de Fonpertuis, a déjà eu un effet marqué sur les communications commerciales de l'extrême Orient avec l'Europe, par la voie de la mer Rouge et de la Méditerranée.

Les frets jadis étaient excessifs et ne permettaient guère le transport que des marchandises de haute valeur. A cette heure, toutes les matières premières et les produits les plus encombrants arrivent facilement en Angleterre et en France; les charbons anglais à leur tour atteignent sans peine l'Inde. Aussi s'est-il déjà construit un assez grand nombre de navires destinés uniquement au trafic, *via* Suez, avec l'Inde et la Chine: on s'est aperçu que cette nouvelle route permettait presque de faire deux traversées contre une, si l'on suivait l'ancienne par le cap de Bonne-Espérance.

« Aujourd'hui, Suez est une ville dont la population, dans le cours de l'année 1872, était estimée à 13,000 âmes; en d'autres termes, le nombre de ses habitants avait quadruplé depuis 1840, époque où on ne l'évaluait qu'à 3,500.

« Une des causes physiques qui ont jadis le plus retardé son développement a été le manque d'eau potable. A une époque, il était tel que le consul britanique s'estimait heureux d'en recevoir de Bombay ou de Calcutta la provision qui lui était nécessaire. La construction du *canal d'eau douce* est venu remédier, en 1863, à ce mal.

« A l'autre extrémité du canal, celle qui s'ouvre sur la Méditerranée, se dresse la ville de Port-Saïd. Elle est d'origine tout à fait récente, et elle renfermait au commencement de l'année 1872, 7,657 habitants, parmi lesquels les indigènes figuraient pour 4,982, les Grecs pour 823, les Autrichiens pour 584, les Italiens pour 542, les Français pour 537, le reste formant un mélange d'Anglais, de Hollandais, d'Américains, de Belges, de Prussiens, de Portugais. Quoique cette population parût à cette époque en voie de diminution, par suite de la terminaison des travaux du canal, M. le vice-consul Barker n'hésitait point à croire que l'avenir de Port-Saïd promettait beaucoup. La ville renfermait une douzaine d'établissements commerciaux, qui fournissaient de la houille aux steamers franchissant le canal, ou s'occupaient de l'embarquement des cotons et des graines de coton; une grande quantité de marchandises venant de l'Orient asiatique s'arrêtaient à Port-Saïd, pour être plus tard transbordées à destination des diverses contrées de l'Europe. Une seule compagnie à vapeur, la *Compagnie russe*, avait, du 1er janvier au 1er mars 1872, rechargé sur ses navires, 2,000 colis de thé, de café, d'encens, d'huile, de cinnamome, dirigés sur le port d'Odessa exclusivement. Une forte quantité de produits divers se rendaient en outre de Port-Saïd en Russie, par la voie de Trieste.

« Port-Saïd paraît être bien placé pour devenir l'entrepôt du coton, comme des divers produits du delta du Nil et principalement des grands centres de Zagazig et de Mansourah. Les produits du Zagazig suivent le canal d'eau douce, pour arriver à Ismaïlia et de là être transportés à Port-Saïd sur des bateaux du pays par la voie du canal maritime. Les graines de coton du Mansourah passent d'abord, sur ces mêmes bateaux, par le lac Menzaleh; puis on les débarque sur un point du canal maritime; on les charge enfin à dos de chameau et elles parviennent de la sorte à Port-Saïd. On a calculé que dans le cours de l'année 1871, 80,000 *ardebs* de graines (soit un peu plus de 9,000 tonnes) et 1,392 balles de coton avaient emprunté, pour l'exportation, le canal des deux mers. De ces ardebs, 35,000 avaient été chargés à Port-Saïd et le reste à Ismaïlia, sur bateaux à vapeur ou sur voiliers. »

D'autre part si, voulant des chiffres exacts, on recourt aux données fournies par le service de l'exploitation, on peut suivre sans difficulté la progression croissante des opérations.

Les tableaux ci-après renferment les renseignements les plus significatifs.

Mouvement maritime semestriel.

SEMESTRES.	NAVIRES DE GUERRE.		NAVIRES DE COMMERCE.	
	Navires.	Tonnes.	Navires.	Tonnes.
1er Semestre 1870........	18	12,355 220/1000	205	175,515 840/1000
2e Semestre d°	31	25,054 105/1000	232	222,985 760/1000
	49	37,409 415/1000	437	398,501 640/1000
	486		435,911 055/1000	
1er Semestre 1871........	39	31,506 622/1000	323	314,273 478/1000
2e Semestre d°	40	51,090 496/1000	363	364,596 508/1000
	79	82,597 118/1000	686	678,869 936/1000
	765		661,467 404/1000	
1er Semestre 1872........	44	52,686 873/1000	543	556,310 88 /1000
2e Semestre d°	30	69,868 106/1000	465	760,303 540/1000
	74	122,554 889/1000	1,008	1,316,614 428/1000
	1,082		1,431,169 347/1000	
1er Semestre 1873........	49	89,401 956/1000	603	988,821 961/1000
2e Semestre d°	29	63,188 507/1000	492	943,660 188/1000
	78	152,590 463/1000	1,095	1,932,482 153/1000
	1,173		2,085,072 615/1000	

MOUVEMENT

Mouvement maritime semestriel.

SEMESTRES.	VAPEURS.		VOILIERS.	
	Navires.	Tonnes.	Navires.	Tonnes.
1er Semestre 1870........	216	184,874 $^{720}/_{1000}$	7	2,993 $^{330}/_{1000}$
2e Semestre d°	245	242,248 $^{365}/_{1000}$	18	5,791 $^{500}/_{1000}$
	461	427,123 $^{095}/_{1000}$	25	8.787 $^{870}/_{1000}$
	486		435,911 $^{055}/_{1000}$	
1er Semestre 1871........	336	339,443 $^{500}/_{1000}$	26	6,336 $^{600}/_{1000}$
2e Semestre d°	362	405,936 $^{464}/_{1000}$	41	9,750 $^{540}/_{1000}$
	698	745,379 $^{964}/_{1000}$	67	16,087 $^{140}/_{1000}$
	765		761,467 $^{104}/_{1000}$	
1er Semestre 1872........	554	600,525 $^{401}/_{1000}$	33	8,472 $^{360}/_{1000}$
2e Semestre d°	456	821,125 $^{301}/_{1000}$	39	9,046 $^{195}/_{1000}$
	1,010	1,421,650 $^{702}/_{1000}$	72	17,518 $^{555}/_{1000}$
	1,082		1,439,160 $^{317}/_{1000}$	
1er Semestre 1873........	607	1,067,741 $^{295}/_{1000}$	45	10,482 $^{625}/_{1000}$
2e Semestre d°	511	1,003,127 $^{415}/_{1000}$	10	3,921 $^{280}/_{1000}$
	1,118	2,070,868 $^{710}/_{1000}$	55	14,208 $^{905}/_{1000}$
	1,173		3,085,072 $^{615}/_{1000}$	

Mouvement des navires de commerce français pendant les années 1870, 1871, 1872 et 1873.

ANNÉES.	NAVIRES des Messageries maritimes.		DROIT de transit à raison de 10 francs par tonne.	AUTRES NAVIRES de commerce.		DROIT de transit à raison de 10 francs par tonne.
	Nombre.	Tonnage.		Nombre.	Tonnage.	
1870	36	53,337 $^{13}/_{100}$	533,371f 40	22	12,302 $^{19}/_{100}$	123,021f 90
1871	36	60,004 $^{57}/_{100}$	600,045 70	8	4,846 $^{78}/_{100}$	48,467 80
1872	55	130,132 $^{070}/_{1000}$	1,301,320 79	6	4,482 $^{30}/_{100}$	44,823 »
1873	60	173,601 $^{53}/_{100}$	1,736,015 30	2	1,775 $^{23}/_{100}$	17,752 30

Mouvement maritime divisé par pavillons.

PAVILLONS.	1870.		1871.		1872.		1873.	
	Navires.	Tonnes.	Navires.	Tonnes.	Navires.	Tonnes.	Navires.	Tonnes.
Allemand	»	»	7	2,069 180/1000	13	12,181 410/1000	28	35,619 220/1000
Américain	1	306	3	4,171 720/1000	2	1,245 250/1000	1	2,212 490/1000
Anglais	314	289,233 550/1000	502	546,452 727/1000	761	1,059,926 399/1000	813	1,499,791 735/1000
Autrichien	26	19,382 190/1000	63	38,728 610/1000	61	53,065 571/1000	70	90,967 253/1000
Belge	»	»	4	4,400	»	»	4	6,911 810/1000
Birman	»	»	»	»	»	»	1	677 150/1000
Danois	1	660 370/1000	1	660 370/1000	1	570 660/1000	5	6,438 120/1000
Égyptien	33	22,053	22	13,334 290/1000	13	7,919 390/1000	7	6,216 116/1000
Espagnol	3	732	5	3,158 557/1000	8	7,769 027/1000	17	31,299 038/1000
Français	75	81,656 649/1000	66	89,076 391/1000	80	162,621 [illegible]/1000	83	221,810 565/1000
Hellénique	1	48 610/1000	»	»	»	»	1	208 270/1000
Italien	10	5,795 160/1000	47	27,418 470/1000	66	48,001 112/1000	58	59,121 488/1000
Japonais	»	»	»	»	»	»	2	1,044
Néerlandais	2	313	5	6,714 910/1000	13	26,420 120/1000	56	72,592 562/1000
Norwégien	»	»	1	1,316 100/1000	6	4,000 100/1000	5	9,298 950/1000
Ottoman	17	10,996 040/1000	32	18,229 800/1000	33	32,697 411/1000	26	20,116 230/1000
Péruvien	»	»	»	»	»	»	1	1,299 310/1000
Portugais	1	371 339/1000	2	920 210/1000	10	8,366 110/1000	2	753 053/1000
Russe	1	430 690/1000	5	4,820 690/1000	10	13,134 120/1000	9	14,361 276/1000
Suédois	»	»	»	»	1	523 820/1000	4	4,304 810/1000
Tunisien	»	»	»	»	1	726	»	»
Zanzibar	1	881 250/1000	»	»	»	»	»	»
TOTAL	486	435,911 655/1000	765	761,467 104/1000	1,082	1,439,169 317/1000	1,173	2,085,072 615/1000

RECETTES COMPARÉES.	1870	1871	1872	1873
SERVICE DU TRANSIT.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Recettes du transit des navires	5,159,327 22	8,993,732 87	16,406,591 42	22,897,319 18
Recettes des barques.......	144,020 09	158,545 88	115,970 84	126,237 82
Recettes diverses...........	405,542 09	117,968 36	87,867 48	137,297 02
SERVICE DU DOMAINE.				
Vente de terrains..........	»	840,214 »	834,052 22	771,492 96
Location de terrains........	81,408 39	72,729 77	68,315 47	87,383 45
Vente de bâtiments	»	155,474 94	110,661 20	19,096 »
Location de bâtiments......	196,584 58	160,673 37	120,752 35	111,851 06
Recettes diverses...........	»	7,829 25	10,430 27	12,557 27
SERVICE DES EAUX.				
Recettes diverses	19,906 20	152,490 49	72,625 62	76,996 09
SERVICE DES TRAVAUX.				
Vente du matériel.........	380,416 14	2,342,605 16	1,138,209 70	57,127 87
—	6,387,204 71	13,002,284 09	18,961,476 37	24,297,060 80

Nombre de navires ayant transité d'une mer à l'autre par le canal de Suez et leur tonnage.

1870...............	486..................	435.911 $^{055}/_{1000}$
1871...............	765..................	761.467 $^{104}/_{1000}$
1872...............	1.082..................	1.439.167 $^{317}/_{1000}$
1873...............	1.173..................	2.085.072 $^{615}/_{1000}$

Recette produite par le seul trafic des navires.

	fr.	c.
1870..	5.159.327	22
1871	8.993.732	87
1872..	16.406.591	42
1873	22.897.319	18

Recettes totales.

1870..	6.387.204	71
1771	13.002.284	09
1872..	18.966.476	37
1873..	24.297.060	80

Tonnage évalué en moyenne.

	Tonneaux.
1870	»
1871	1.500
1872...	1.700
1873...	2.000

Renseignements divers.

Les navires qui ont effectué les traversées les plus courtes sont les suivants :

Le *Peiho*, des Messageries maritimes, a transité en 13h27m; *Donnaï*, de la même compagnie en 13h12m; *Warrior*, en 12h50m; *Persia* en 12h45m; *Hebe* en 12h10m.

Les navires du plus fort tirant d'eau ont été : le *Nebraska*, 7m21%; la *Bellona*, 7m24%; le *Donnaï*, 7m25%; *European*, 7m39%; *Cella*, 7m39%.

Les navires de la plus grande longueur qui aient passé d'une mer à l'autre sont :

Le *Malabar*, transport anglais, 113m68%; le *Peshawur*, postal anglais, 115m21%; le *Tigre*, postal français, 120 mètres; l'*Iraouaddy*, postal français, 135 mètres.

Pour ce qui est du tonnage on peut citer : les cinq transports anglo-indiens, tous du même type, tel que *Serapis*, de 4,414 tonnes chacun; *Iraouaddy*, postal français de 3,471 tonnes; le *Peshawur*, postal anglais de 3,781 tonnes.

Les richesses minérales de l'Australie. — Nous empruntons la note suivante au travail de M. le docteur Petermann, dont la *Revue* a déjà donné un extrait (livraison d'avril) :

Ce n'est que de notre temps que l'on a remarqué la richesse minérale de l'Australie; mais depuis, le travail des mines est devenu une des principales occupations des colons. Entre tous les métaux que recèle le sol australien, le plus important est l'or, qui, bien que découvert depuis vingt ans à peine, a été trouvé en si grande abondance, et a été recherché avec un zèle si persévérant et si actif, qu'il en est résulté une révolution dans la condition des colonies, et qui plus tard s'est fait sentir jusqu'en Europe. Le géologue Murchison avait déjà établi la très-grande probabilité que les montagnes australiennes contenaient de l'or, par suite de leur formation géologique; mais ce fut le colon Hargraves qui, en 1851, le découvrit le premier dans la Nouvelle-Galles du Sud, près de Bathurst, dans les terrains aurifères de Ophir, aux environs de Summerhillcreek. Bientôt après on découvrit les gisements de Sofala sur le Turon, et ensuite d'autres sur une foule de points de la Nouvelle-Galles, tels que le haut Lachlan, près d'Araluen, sur le fleuve Shoalhaven, dans la Nouvelle-Angleterre, etc. Mais tous ces lieux, après avoir été pendant quelque temps le théâtre d'un travail profitable qui leur donnait une certaine importance, ont été depuis longtemps abandonnés. Au contraire, les gisements découverts dans la

Victoria en 1857, surtout ceux de Ballarat et de Bendigo, auxquels on peut joindre ceux de Mont-Alexandre et de Tarrengower, dont les produits sont d'une pureté bien rare, se sont montrés d'une richesse et d'une abondance extraordinaire. Depuis, le rendement a beaucoup diminué, mais ces mines sont restées assez riches pour prendre rang parmi les pays de la terre qui donnent le plus de ce métal; la plus grande partie de tout l'or australien vient de Victoria (les six septièmes du tout en 1860); c'est là le fondement de sa prospérité, ce qui en a fait la plus brillante des colonies australiennes. En Queensland, on a aussi trouvé de l'or près de Rochhampton, et longtemps on l'y a recherché avec la plus grande activité; on le trouve encore en d'autres montagnes du Queensland, jusqu'aux revers de Carpentaria. Il en est de même en Tasmanie, bien qu'en masses relativement peu considérables; l'Australie méridionale n'en a que dans la partie Sud de ses montagnes, près d'Echunga, mais en petite quantité; il paraît manquer entièrement dans l'Australie occidentale. On ne l'obtenait d'abord que par le lavage des terrains d'alluvions, et c'est ainsi qu'on l'obtient encore souvent dans toutes les colonies, même en Victoria; mais il s'est aussi formé des compagnies pour l'extraire par les procédés scientifiques des rochers quartzeux qui le contiennent.

Il est encore deux autres métaux que l'on recueille en Australie; le plus important est le cuivre, découvert dans l'Australie méridionale aussitôt après sa fondation; peu de mines ont une importance considérable, mais on peut citer celles de Kapunda et de Burroburra, les plus riches peut-être du globe, et celles de Wallaru sur la presqu'île Yorke. On en rencontre encore en beaucoup de points de la Nouvelle-Galles, de l'Australie occidentale, dans la partie N.-O. du continent, et en Tasmanie; mais il n'y est nulle part exploité régulièrement, sauf en quelques lieux de la Nouvelle-Galles et de l'Australie occidentale. L'exploitation n'est suivie que dans l'Australie méridionale, où pourtant la cherté du combustible rend la fusion sur place si coûteuse que l'on est obligé d'envoyer le minerai en Angleterre. Outre le cuivre, on rencontre encore le *plomb* en Victoria, et dans l'Australie méridionale et occidentale; il y est devenu l'objet d'une exploitation médiocrement importante, surtout à Géraldine, sur le bas Murchison (Australie occidentale). Les autres métaux ne sont pas exploités: le fer cependant est assez abondant, mais celui que l'on importe est à si bon marché que l'extraction serait sans profit. On vient de trouver en

Victoria quelques pierres précieuses (topaze, béryl, etc.), qui sont entrées dans le commerce.

Parmi les autres minéraux, le *charbon* est le plus important. On peut croire que les communications par voies ferrées qui s'accroissent journellement feront un jour sentir l'importance des mines de charbon, et feront monter le prix de leur produit. Les premières furent découvertes dans le dernier siècle sur la côte de la Nouvelle-Galles, par des naufragés qui se rendaient des îles du détroit de Bass à Sydney. Plus tard, on en trouva d'autres à l'embouchure du Hunter, et elles sont assez abondantes pour donner lieu à une exploitation continue, mais elles paraissent exister surtout dans la partie orientale des montagnes de la Nouvelle-Galles; Victoria en offre aussi de grands gisements sur la côte à l'Est de Port-Philip. La Tasmanie en présente une grande quantité dans le Sud et dans l'Ouest, au havre Macquarie, et le charbon y paraît meilleur que dans la Nouvelle-Galles. C'est dans la Tasmanie méridionale et à Newcastle sur le Hunter, que se trouvent les exploitations les plus considérables, et déjà le charbon de Newcastle commence à fournir les ports de la mer du Sud.

Traduit de l'allemand par Domezon,
Capitaine de frégate.

Compte rendu des travaux de la commission de surveillance de l'exposition permanente des colonies, pendant le mois d'avril 1874. — *Ramie ou ortie de Chine.* — La commission a continué à s'occuper, pendant le mois d'avril, de la question de la ramie dont la culture deviendra d'une importance capitale pour nos possessions d'outre-mer, du jour où les colons pourront se procurer une machine peu coûteuse pour l'extraction de ses fibres.

D'après les renseignements fournis au service de l'exposition par M. le comte de Malartic, il n'y a, jusqu'à présent, que deux procédés vraiment pratiques, l'un belge, l'autre américain.

La machine de M. Moerman-Lauburh (avenue Moretus, n° 25, à Anvers) transforme les tiges vertes ou sèches, après rouissage préalable dans des bacs cimentés, en présence d'un polysulfure alcalin, en belle filasse blanche, valant 200 francs les 100 kilogrammes, et pouvant être immédiatement mise en œuvre; elle coûte 6,000 francs, suffit pour 50 hectares et nécessite une installation complète de bâtiments, hangars et bassins.

La machine de MM. Laberie et Berthet, de la Nouvelle-Orléans, se transporte sur le champ même où se récolte la ramie et broie les tiges vertes qu'on lui confie directement au fur et à mesure de la coupe, pour les transformer en filasse brute valant de 80 à 85 francs les 100 kilogrammes rendus à quai dans un port de France ou d'Angleterre. Cette machine, suffisante pour une culture de 10 hectares, pèse 1,400 kilogrammes environ et coûte près de 2,500 francs ; elle peut être mue par 2 chevaux ou mulets, à l'aide d'un manège, ou par la vapeur, en absorbant un demi-cheval de force, pour produire 25 kilogr. de filasse sèche, par heure. Dans l'un comme dans l'autre cas, elle doit être servie par un homme et deux femmes ou jeunes gens. L'inconvénient de ce système est de produire une marchandise devant subir un rouissage chimique avant d'être manufacturée ; mais il n'exige pas de manipulation sur place, ce qui est beaucoup pour les colonies où la main-d'œuvre est souvent insuffisante.

Le concessionnaire, en France, du brevet américain, M. Sanson, de Sotteville, près Rouen, étudie, en ce moment, les moyens de perfectionner le système Berthet, de manière à l'utiliser non-seulement pour la ramie, mais pour toutes les plantes textiles coloniales, tout en abaissant son prix à 2,000 francs ; il ne livrera donc pas avant quelques mois ses premières machines au commerce.

La ramie est, à poids et volume égaux, un tiers plus résistante que le chanvre ; on en fait des tissus très-beaux et son rendement, par hectare, est pécuniairement supérieur à celui du sucre; elle peut donc être introduite avec avantage dans la rotation des cultures coloniales. Dans ce but, des brochures techniques et des échantillons de fibres travaillées par les deux systèmes, ont été envoyés aux Antilles, à la Guyane et à la Réunion.

Séve de balata (Mimusops balata). — En même temps qu'elle poursuivait ses recherches au sujet des divers procédés de préparation de la ramie, la commission se préoccupait de nouvelles expériences sur la séve de balata ou gutta-percha de la Guyane. Cette matière, essayée à diverses reprises, a été à peu près rejetée, en 1867, comme devenant cassante à l'air et se couvrant d'efflorescences résineuses ; or, le reste des plaques de matière première ayant servi à ces essais, a conservé toutes les qualités de la bonne gutta, quoique soumis aux mêmes influences destructives que la matière travaillée actuellement hors de service. Il est donc évident qu'il y a eu vice de

préparation et qu'on s'est trop hâté de se prononcer dans un sens défavorable. La contre-expérience a été confiée à M. Guibal.

Le service de l'exposition a préparé, pendant le mois d'avril, pour l'école de commerce de Lyon, une collection de plus de mille échantillons, et distribué de nombreux spécimens de produits à divers industriels et commerçants désireux de nouer des relations avec nos colonies ; un de ces derniers envoie à la Guyane deux personnes chargées d'étudier les moyens de développer le commerce de l'ichthyocolle et de fabriquer l'huile de carapa sur les lieux de production de la graine.

Travaux adressés à la Revue maritime et coloniale.

(*Mois d'avril-mai.*)

948. Résumé des travaux de la commission de surveillance de l'exposition permanente des colonies, pendant les mois de février et mars 1874. (*Paris.*)

949-951. Le gouvernail hydraulique. — Les trois écoles anglaises d'architecture navale. — Le strophomètre Hearson, ou indicateur de la vitesse ; extraits du *Annual of the royal school of naval architecture* (January 1874), par M. Davin. (*Paris.*)

952-957. — Récompenses accordées à divers inventeurs par le gouvernement anglais. — Le vapeur à hélice *Itata*. — Projet d'un câble à établir dans le Pacifique — Explosions de chaudières en Angleterre, en 1873. — Lancement du *Faraday*. — Câbles sous-marins légers ; extraits de l'*Engineering*, par M. E. Vivant, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

958-963. La tactique navale en France. — Sur le roulis. — Courbes de position pour déterminer le lieu d'un bâtiment sur mer. — Hydrographie nautique. — Les forces mécaniques de l'artillerie de gros calibre. — Bâtiments pour la navigation de l'Euphrate ; analyses des articles de la 8e livraison de la *Naval science*, par M. Domizon, capitaine de frégate. (*Port de Toulon.*)

964-965. Navires de guerre en construction pour la marine anglaise, par M. N. Barnaby. — L'*Inflexible* ; traductions de l'anglais par M. Maurice Bonjour. (*Paris.*)

966-972. Sonde américaine. — L'acoustique et les signaux de brume. — Nouveaux dépôts d'huile en Amérique. — Procédé de conservation des bois. — De l'utilisation relative des chaudières et des machines.—Exploitation des os de l'Australie.—Le caviar de la mer Caspienne ; extraits du *Scientific american*, par M. E. Vivant, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

973. Le jeu de la tactique navale, par M. le lieutenant de la marine royale anglaise M. F. CASTLE; traduit par M. G. REGNAULT, lieutenant de vaisseau. (*Port de Rochefort.*)

974. Les croiseurs. — La guerre de course (Chap. 1, 2 et 3), par M. P. DISLÈRE, sous-ingénieur de la marine. (*Paris.*)

975. Les torpilles aux Etats-Unis, par l'amiral PORTER; traduit de l'anglais. (*Port de Rochefort.*)

976. Esquisse d'une mécanique des vents et des courants, par M. A. ANSART, capitaine de frégate. (*Port de Brest.*)

977. Artillerie allemande. Nouveaux canons Krupp de gros calibre; traduit de l'allemand par M. HUBERT, lieutenant de vaisseau. (*Port de Lorient.*)

978. Théorie des erreurs du sextant, par G. B. MAGNAGHI; extrait de l'italien par M. L. BESSON, lieutenant de vaisseau. (*A bord de l'*Orénoque.)

979. La torpille auto-motrice; traduit de l'*Army and navy journal* de New-York. (*Port de Rochefort.*)

980-983. Le budget de la marine anglaise (1874-1875). — Les canons de l'*Inflexible*. — Lancement du *Vesuvius*, bateau-torpille anglais. — Exercices de torpilles aux Etats-Unis; analyses de l'anglais par M. P. CAVE, lieutenant de vaisseau. (*Paris.*)

984-985. Budget de la marine autrichienne pour 1874. — Le personnel et le matériel de la marine autrichienne; traduit de l'allemand. (*Paris.*)

986. La *Devastation* et ses essais; traduit de l'anglais par M. BERRIER FONTAINE, sous-ingénieur de la marine. (*Port de Toulon.*)

987-998. Les portes de fer du Danube. — Les corvettes cuirassées *General-Amiral* et *Alexandre-Nefski*. — Nouvelle torpille Lancastre. — Système Prideaux pour éviter la fumée. — De la rapidité d'évolution des navires, par Verkofski. — Azimutal d'E. Liais. — L'artillerie russe comparée à l'artillerie anglaise. — La torpille aérhydrique Toselli. — Les chemises à vapeur des cylindres ne sont pas économiques. — Thermomètre métallique à réveil de M. PALMIERI. — Quelques sondages faits dans le Pacifique. — Le bateau-torpille Porter; traductions de l'italien par M. LOMBARD, lieutenant de vaisseau. (*A bord du* Fleurus.)

999-1002. L'artillerie prussienne. — Les torpilles: l'attaque et la défense. — Les hélices à l'avant et à l'arrière. — Les navires gardes-côtes anglais; traduit de l'anglais par M. H. de BIZEMONT, lieutenant de vaisseau. (*Paris.*)

1003-1007. Les nouveaux bâtiments de la marine anglaise. — Canon Krupp de 15 centimètres. — Quantité de charbon tiré annuellement du sol pendant les treize dernières années. — Au sujet de la préservation de la

coque des navires de construction composite. — Essais des machines du *Propontis*, navire anglais à hélice ; analyses de l'anglais par M. E. VIVANT, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

1008. Système d'affût adopté pour les canonnières espagnoles construites en Angleterre ; analyse de l'anglais par M. V. IMHOFF, enseigne de vaisseau. (*A bord de l'*Orénoque.)

1009. Expériences d'artillerie faites à Viareggio ; traduit de l'italien. (*A bord de l'*Orénoque.)

1010-1011. Le loch hydrostatique. — Canalisation de l'isthme de Darien ; traductions de l'anglais par M. J. LECOMPTE, enseigne de vaisseau. (*A bord de l'*Orénoque.)

1012-1014. Des moyens mécaniques pour manœuvrer les affûts. — Etat de la marine anglaise. — L'escadre américaine ; traductions de l'anglais, par M. H. DE BIZEMONT, lieutenant de vaisseau. (*Paris*).

1015. Equilibre d'un câble retenant un poids sur un plan incliné et fixé lui-même en arrière du prolongement supérieur de ce plan, par M. VILLARET, sous-ingénieur de la marine. (*Port de Rochefort.*)

1016. Progrès des colonies anglaises pendant le dernier quart de ce siècle. par M. P. Simmonds ; analysé par M. P. CAVE, lieutenant de vaisseau. (*Paris.*)

1017. Recrutement de la flotte ; traduction de l'anglais par M. JOUAN, lieutenant de vaisseau. (*Port de Cherbourg.*)

1018. Tableaux de dimensions se rapportant aux cuirassés de toutes les nations ; traduction de l'*Annual of the royal school of naval architecture*, par M. MARCHAL, sous-ingénieur de la marine. (*Port de Lorient.*)

1019-1027. La corvette *Amethyst.* — L'expédition de S. Bartle Frère à Zanzibar. — Moyen d'éviter les collisions en mer. — Passage interdit dans la Baltique. — La Russie dans la Baltique. — L'arsenal maritime chinois de Shanghaï. — Interruption d'un fil sous-marin. — Nouveau port de refuge à Holyhead. — Le progrès des communications télégraphiques sous-marines ; traductions de la *Rivista marittima*, par M. E. LOMBARD, lieutenant de vaisseau. (*A bord du* Fleurus.)

Publications nouvelles du Dépôt de la marine.

(*Paris, Challamel, aîné, 30, rue des Boulangers.*)

CARTES NOUVELLES.

N° 3247. Australie. Côte Est, feuille n° 6, partie comprise entre l'île de Lady Elliot et la baie Moreton. — *N*° 3248. Plan de Catane, Sicile, Méditerranée. — *N*° 3249. Port de Syracuse, Sicile, Méditerranée. — *N*° 3250. Baie de Milazzo, Sicile, Méditerranée. — *N*° 3255. Partie Est de l'île Tabago,

Antilles. — Nº 3256. Ile de la Culebra ou du Passage, mer des Antilles. — Nº 3265. Baie Mojambo, côte Ouest de Madagascar. — Nº 3266. Plan des îles Radama. Baies Raminitoe et Rafala. Port Radama. — Nº 3274. Ile Sainte-Lucie, Antilles. — Nº 3278. Girgenti, port Empédocle. Sicile, Méditerranée. — Nº 3295. Croquis des îles Pirates, golfe de Siam. — Nº 3296. Plan de la rade de Mitho, basse Cochinchine. — Nº 3297. Croquis de l'entrée de Cua-Giong, golfe de Siam. — Nº 3298. Croquis des mouillages d'Ham-Ninh et de Baï-Doc, golfe de Siam. — Nº 3299. Croquis de la baie de Retrom, golfe de Siam.

CARTES CORRIGÉES.

Nº 1025. Carte des sondes de la Manche. — Nº 1043. Plan du port et de la rade de Port-Vendres (côtes du Roussillon, Pyrénées-Orientales). — Nºs 1092, 1093, 1094, 1095. Carte générale de l'océan Pacifique. — Nº 1120. Carte particulière des côtes de France, partie comprise entre le Var et le cap Roux. — Nº 1195. Plan de la rade de Villefranche, du port de Nice et du golfe de San-Ospizio. — Nº 1294. Carte des îles Salvages. — Nº 1879. Simons-Bay (côte méridionale d'Afrique). — Nº 2169. Carte de la Manche. — Nº 2201. Angleterre, côte Sud, de Portland à Portsmouth. — Nº 2211. Plan du port et du mouillage de Suez. — Nº 2237. Ile Namoa, entrée de la rivière Hon et port Swatow, baie Hope (côte orientale de la Chine). — Nº 2239. Atterrages et entrée de la rivière Min (côte orientale de la Chine). — Nº 2318. — Ancône (Adriatique). — Nº 2404. Ports de Ura-Kami et Oö-Sima (île Nipon). — Nº 2433. Carte des îles Nicobar (golfe de Bengale). — Nº 2488. La Jamaïque. — Nº 2581. Baie Saint-Miguel. Port Busainga (île Burias). Port San-José. — Nº 2615. Port de Ki-Doulan (îles Ki), port de Dobbo (îles Arrou, mer de Banda). — Nº 2616. Ports et mouillages dans la mer de Banda et d'Arafoura. — Nº 2802. Ports de Hiogo et de Oösoka (Japon). — Nº 2903. Japon, détroit de Simonoseki. Entrée occidentale du Seto-Uchi (mer Intérieure). — Nº 2930. Plan de l'entrée de la rivière Lion et de ses approches (côtes de Chine). — Nº 3031. Carte des îles Sumatra, Java, Bornéo et des mers environnantes. — Nº 3065. Tahiti, côte Sud, plan de la partie comprise entre Ataïti et Teahupo. — Nº 3079. Ports et mouillages aux Célèbes, rivière Gorontalo. Baie Lobie. Baie Kali-Susou. — Nº 3231. Anse Dauphine (baie du port Dauphine) et anse Itapère (côte S.-E. de Madagascar).

COMPTES RENDUS ANALYTIQUES.

Répertoire bibliographique des travaux des médecins et des pharmaciens de la marine française, 1698-1873, par *C. Berger*, ex-médecin de la marine et *H. Rey*, médecin de 1re classe de la marine. — *Paris*. J.-B. Baillière et fils, 1874. In-8°.

« En publiant ce *Répertoire bibliographique*, disent les auteurs de ce précieux recueil dans leur *préface*, nous avons eu pour but : 1° De rendre hommage à la mémoire de nos devanciers et d'appeler l'attention du monde médical, plus particulièrement du corps de santé de la marine, sur une masse considérable de travaux, parmi lesquels un grand nombre sont, les uns ignorés, les autres oubliés ;

« 2° D'offrir à nos collègues des éléments d'étude, surtout pour ce qui touche aux questions les plus importantes de la pathologie exotique et de l'hygiène navale.

« Obligés, par les nécessités du service, à de fréquents départs ; placés, à bord des navires ou dans les colonies, dans des conditions peu favorables à l'étude ; aux prises maintes fois avec des endémies meurtrières, les médecins et les pharmaciens de la marine ont su pourtant, guidés par l'idée du dévouement et par le sentiment du devoir accompli, enrichir les lettres médicales d'œuvres originales et trop peu connues. Nous avons eu à cœur d'aller rechercher ces productions scientifiques dans les recueils, les journaux, les publications de toute nature où elles se trouvent disséminées et d'en dresser l'inventaire : c'est là toute notre œuvre. Ainsi se trouvera établie la part qui revient à notre corps de santé dans l'œuvre scientifique de notre pays, depuis les premiers temps de la médecine navale.

« Etablir une liste alphabétique dans laquelle sont compris les noms des médecins et des pharmaciens de la marine qui, sous les formes les plus diverses, ont payé leur tribut à la science, ce n'eût été remplir qu'à moitié le but que nous nous étions proposé. Il était indispensable, pour rendre notre œuvre profitable, de faire suivre l'énumération des travaux, d'une TABLE MÉTHODIQUE, dans laquelle ceux-ci seraient rangés *suivant l'ordre alphabétique des sujets traités*. C'est ce que nous avons fait. Cette table comprend, à l'occasion de chacun des sujets dont il a pu être fait mention dans le courant du *Répertoire*, les noms des auteurs, auxquels il y a lieu de recourir. Ainsi, rien de plus facile que de remonter aux sources, un sujet étant donné.

« Un *Appendice* de quelques pages fait mention des travaux omis et des publications parues dans le cours de l'impression du *Répertoire*. Est-ce à dire pour cela que nous soyons parvenus à ne rien oublier et que tous les travaux de nos collègues se trouvent indiqués ici ? Quel que soit le soin que nous ayions mis dans nos recherches, il serait téméraire de l'affirmer. Les érudits qu'a touchés le démon de la bibliographie, auraient sans doute bien des omissions à nous signaler. A ceux-là, nous sommes heureux de faire savoir, que le Directeur de la rédaction des *Archives de médecine navale*, toujours attentif à ce qui touche aux intérêts scientifiques de notre Corps, recevra avec empressement toutes les communications qui lui seraient adressées et les mettra à profit, l'occasion venant.

« L'histoire du service de santé de la marine a été écrite avec une rare érudition par feu le docteur A. Lefè-

vre[1]. Elle comprend près de deux siècles.

« Une première période, d'environ vingt-cinq années, commence à l'année 1689, date de la création du corps de santé et finit en 1720, époque de l'institution des écoles de médecine navale.

« Pendant ce quart de siècle, nous ne trouvons guère à relever qu'un seul nom, celui de Cochon-Dupuy, premier médecin à Rochefort et le véritable fondateur de l'école de ce port.

« Dès que la marine possède des écoles de médecine, un élan remarquable se produit vers les études médico-navales; ce mouvement scientifique remplit la deuxième moitié du dix-huitième siècle : Chirac, Bajon, Chardon de Courcellès, Dazile, les deux Poissonnier, etc., procèdent à l'étude de l'hygiène navale et des maladies des pays chauds.

« La réorganisation des Facultés de médecine (19 ventôse an XI), va donner désormais au médecin de la marine l'occasion de faire connaître, dans sa thèse inaugurale, les résultats de son expérience et les souvenirs de ses navigations. Dès lors l'hygiène navale se constitue à l'état de science, pose les limites de son domaine, et cela, grâce aux travaux des Campet, des Delivet, des Patlois, des Keraudren, etc. La liste serait longue, si nous voulions inscrire ici les noms de tous ceux qui, pendant près de vingt années (1798-1818), ont marqué leur passage, non sans éclat, dans la médecine de la marine.

« Voici de nouvelles voies ouvertes à la génération médicale qui nous a précédés. Les *Annales maritimes et coloniales* sont fondées en 1816. Le corps de santé s'empresse de donner à ce recueil, mi-partie officiel, mi-partie scientifique, le tribut de ses travaux. Vers la même époque ont lieu les grandes expéditions maritimes, auxquelles Lesson, Gaudichaud, Quoy et Gaimard, Eydoux, Souleyet, etc., doivent leur illustration. Dans les écoles de médecine navale, nous voyons Clémot, à Rochefort, pratiquer la grande chirurgie ; — Delaporte, à Brest; J.-J. Reynaud, à Toulon, laissent une renommée chirurgicale non moins incontestée. A côté de ce dernier, Laurent enseigne l'anatomie, Fleury observe le typhus... La médecine navale vient de donner à la faculté de Montpellier le professeur Dubreuil, et Forget quitte Rochefort pour prendre part à de brillants concours, grandes luttes médicales, d'où il sort, une première fois, avec le titre d'agrégé de la faculté de Paris, et, plus tard, avec celui de professeur à Strasbourg. Il nous laisse sa *Médecine navale*, comme souvenir de son passage dans la carrière maritime.

« Vers le milieu du dix-neuvième siècle, commence pour le service de santé une période contemporaine riche en travaux des plus divers. Egalement diverses sont les circonstances vers lesquelles son attention est attirée. Voici d'abord un grand fait militaire et maritime, la guerre de Crimée ; en même temps, la transformation de la marine à voiles en marine à vapeur; plus tard, une modification non moins profonde se produit dans les conditions de l'hygiène navale par la création du navire cuirassé. Dans un autre ordre d'idées, c'est l'expédition de Chine, la colonisation de la Cochinchine, la campagne du Mexique, la fondation d'une colonie pénitentiaire à la Nouvelle-Calédonie.... Dans cette période si riche d'enseignements pour la médecine navale, deux des nôtres ont une place bien marquée : l'auteur du *Traité des maladies des Européens dans les pays chauds* et celui du *Traité d'hygiène navale*. Au regretté docteur Dutroulau, nous n'avons pas à ménager l'éloge; le monde savant connaît les persévérants travaux de thérapeutique et d'hygiène auxquels l'ancien professeur de l'école de Brest, aujourd'hui professeur à Montpellier, M. Fonssagrives, est redevable d'une haute renommée médicale et littéraire.

« Il y a une dizaine d'années, le corps médical de la marine s'est trouvé enfin en possession de ses annales; elles prirent le nom d'*Archives de médecine navale*. Depuis lors, c'est dans cette publication que s'est manifestée, pour la plus grande part, l'activité du corps de santé maritime; c'est là que devront se renseigner ceux qui voudraient désormais écrire l'histoire scientifique des médecins et des pharmaciens de la marine.

« En terminant, nous sommes heureux d'adresser l'expression de notre vive reconnaissance à ceux de nos collègues qui ont eu l'obligeance de s'associer à nos recherches. Nous citerons particulièrement MM. Berchon, Louis Vincent, P. Duplessy, Thèze, Taulier, Madon, etc.

« Pour ce qui est de la publication de ce travail, nous avons trouvé le plus bienveillant accueil et les plus

[1] *Histoire du service de santé de la marine militaire*. Paris, 1867. J.-B. Baillière et fils, in-8° de 500 pages, avec 12 plans, cartes, et *fac simile*.

sympathiques encouragements auprès de notre inspecteur général, le docteur Jules Roux. Nous le prions d'agréer l'assurance de notre profonde gratitude.

« Nous ne saurions enfin oublier l'empressement et les soins minutieux que les habiles éditeurs des *Archives de médecine navale*, servis par une connaissance peu commune des choses médicales, ont mis à établir, avec nous, *les titres de noblesse* du Corps de santé de la marine. »

Détermination de la parallaxe solaire, par *A. Normand.* — *Paris*, Gauthier-Villars, 1874. In-8°.

Dans cette brochure, M. Normand propose de déterminer la vitesse absolue de la terre en observant, sur deux points de longitude différents, l'occultation d'une étoile par une planète supérieure, Mars, par exemple.

Les avantages du mode d'observation proposé reposent:

1° Sur l'instantanéité du phénomène de l'occultation des étoiles.

2° Sur l'absence complète de mesures angulaires qui, par suite des réfractions atmosphériques, sont toujours entachées d'erreurs.

On peut lui reprocher, il est vrai, d'exiger la connaissance exacte des longitudes, mais les difficultés que présente la détermination des longitudes ne sont rien moins qu'insurmontables,

L'expérience seule pourra cependant démontrer la supériorité de cette méthode sur celles actuellement en usage.

Profils des principales montagnes du monde, à l'échelle de 1/80,000e par *F. Hennequin*, ancien graveur et dessinateur du Dépôt de la guerre. *Paris*, Paul Dupont, 1874. 1 feuille.

Sous ce titre M. Hennequin, aujourd'hui si connu par sa méthode d'enseignement de la topographie (voy. *Revue* de mars, p. 1014), a publié un tableau présentant le profil et la hauteur exacte des élévations les plus considérables du globe. Ce travail ne saurait manquer d'être accueilli avec intérêt à une époque où l'instruction *par les yeux* tend à prendre une place si importante dans les programmes de l'éducation générale.

Nouveau code des bris et naufrages ou sûreté et sauvetage, par *J. Tartara.* — *Paris*, Eugène Lacroix. 1874.

Les journaux périodiques français, *Annales du sauvetage*, *Revue maritime*, etc., tiennent, il est vrai, les personnes qui ont intérêt à connaître les lois et règlements maritimes, au courant des améliorations qui y sont apportées. Mais on n'a pas toujours sous la main des collections de revues; les bibliothèques de bord ne sont pas toujours pourvues d'ouvrages techniques traitant des risques et accidents auxquels sont exposés les navires à vapeur. MM. Beaussant et Lebeau ont, en 1841, le premier dans les titres IX et X de son code maritime, M. Lebeau dans un livre spécial sur la matière, *Code des bris et naufrages*, publié un recueil des ordonnances, règlements et dépêches ministérielles relatifs aux sinistres sur mer. Aujourd'hui la 2e édition de cette publication si nécessaire aux personnes intéressées dans les affaires maritimes, est, par suite des nouvelles instructions modificatives, tellement surchargée d'annotations manuscrites qu'elle est devenue peu commode. C'est pourquoi M. Tartara a eu la pensée de refaire, sous forme de manuel, le livre de M Lebeau, tout en lui conservant sa méthode, qui est remarquable, et en l'augmentant de nouvelles matières qui n'y avaient pas été traitées.

L'auteur a divisé son manuel en deux parties: dans la première, *Sauvegarde des navigateurs et des intérêts maritimes*, il jette d'abord un coup-d'œil d'ensemble sur les questions générales de navigation, puis il traite successivement du personnel et du matériel du bâtiment, des accidents à bord, de la police et de la procédure des abordages, de la police du délaissement, de la convention de Genève appliquée à la marine et enfin de la police et de la rétribution de l'assistance.

Dans la deuxième partie, *Bris et naufrages*, il s'occupe de la direction du sauvetage, des opérations qu'il nécessite, des mesures conservatoires et ventes des marchandises et du navire, de la revue des frais à liquider, des usages et de la doctrine sur lesquels ils se règlent, de leur état liquidatif, de leur répartition et de leur payement, de la remise des objets sauvés ou de leur produit, du régime fiscal, des sauvetages aux colonies et en pays étranger; il étudie les dispositions particulières aux bâtiments de la flotte en matière de sauvetage, puis il passe à la police, à l'administration et à la jurisprudence des épaves. Il donne ensuite les instructions concernant quelques sauvetages particuliers, *ancres, argent trouvé sur le rivage, armes à feu, projectiles, etc.*; il traite des épaves hors naufrage ou choses du cru de la mer, des récompenses pour faits de sauvetage. Il dit ce que la loi com-

mande lorsqu'il y a présomption de perte d'un bâtiment de l'État ou d'un navire de commerce; à qui la loi accorde des pensions et secours et dans quels cas ils sont accordés. Enfin, il termine son ouvrage par une étude sur le contentieux maritime, sur les crimes et délits en matière de bris et naufrages et sur la comptabilité des naufrages.

Pour donner une juste appréciation de toute la valeur de cette publication nous ne pouvons mieux faire que d'extraire la phrase suivante de la lettre d'autorisation de faire publier, du ministre de la marine « L'examen auquel ce consciencieux ouvrage a été soumis, ne laisse aucun doute sur l'utilité de sa publication. » Jules AUBERT.

Campagne de 1870-1871. Opérations du corps du génie allemand. — Travail rédigé par ordre supérieur, d'après les documents officiels, par *Adolphe Goetze*, capitaine du génie prussien attaché au comité du génie et professeur à l'académie de la guerre; traduit par MM. *Grillon* et *Fritsch*, capitaines du génie au dépôt des fortifications. *Paris*, J. Dumaine, 1873. In-8°.

L'ouvrage du capitaine Goetze sur les opérations du corps du génie allemand pendant la campagne de 1870-1871 appartient à la série de relations partielles rédigées à l'aide des documents officiels prussiens, qui est destinée à accompagner et à compléter l'histoire générale de la guerre, dont le grand état-major de Berlin a commencé la publication.

Cet ouvrage se composera de quatre volumes.

Le premier comprend les opérations des armées allemandes, moins celles du corps Werder, jusqu'à l'investissement de Paris, le blocus de Metz et les opérations de la 1re armée dans le nord et le nord-ouest de la France jusqu'à la fin de la guerre.

Le deuxième volume contient le blocus et le bombardement de Paris, les opérations contre l'armée française de la Loire et l'organisation des communications sur les derrières de l'armée d'invasion.

Le troisième volume renfermera les opérations du corps de Werder en Alsace (siége de Strasbourg, de Belfort, etc.) et contre l'armée française de l'Est. On y trouvera aussi des détails sur l'armement et la mise en état de défense des places fortes tombées aux mains des Allemands, et sur les mesures prises pour la défense des côtes de l'Allemagne.

Enfin, le quatrième volume exposera l'organisation et les opérations des sections militaires de chemin de fer et de télégraphie de campagne et des détachements d'aérostiers et de photographes.

L'auteur allemand s'est proposé de faire connaître les services multiples que les troupes et les états-majors du génie ont rendus en 1870-71. L'arme du génie joue en effet dans une grande guerre un rôle considérable, qui n'est pas seulement limité à l'attaque et à la défense des places fortes, mais qui embrasse toutes les opérations de marche et de combat en rase campagne. Malgré le grand nombre des compagnies de pionniers mobilisées pendant la guerre, les troupes techniques n'ont pas toujours suffi à cette tâche : ce fait, qui ressort de l'étude des opérations du génie allemand, montre combien il est désirable que l'infanterie sache exécuter elle-même les travaux de fortification passagère, indispensables sur les champs de bataille depuis le perfectionnement des armes à feu, et que la cavalerie soit exercée à détruire, sans l'aide des troupes spéciales, les communications de l'ennemi. Sous ce rapport le livre du capitaine Goetze pourra être utile aux officiers de toutes les armes, car l'auteur s'est attaché plutôt à montrer la corrélation des travaux du génie avec les opérations stratégiques et tactiques, qu'à donner des détails techniques connus de tous les officiers de son arme.

Comme ces détails peuvent avoir de l'intérêt pour les lecteurs français, on a joint à la traduction quelques notes indiquant, d'après les sources allemandes les plus récentes, les procédés pratiques réglementaires dans les bataillons de pionniers prussiens.

L'ouvrage du capitaine Goetze est fait à un point de vue purement militaire, il est écrit, en général, avec assez de modération pour qu'on ait pu le traduire littéralement en laissant à l'auteur l'entière responsabilité de ses appréciations et de l'exactitude des faits qu'il rapporte. A. T.

Cours de législation et d'administration militaires, par *E. Delaperrierre*, sous-intendant militaire. — Tome Ier. *Paris*, J. Dumaine. In-8°.

La législation militaire, comme toutes les œuvres de l'homme, n'est pas immuable, les progrès des temps amènent de nouvelles nécessités, de là des la-

cunes à combler. Des lois, décrets et règlements nouveaux sont venu, depuis les dernières publications parues, modifier ceux existants; ces publications sont par suite incomplètes. M. Delaperrierre, qui professe le cours de législation et d'administration militaires à l'école d'état-major depuis l'année 1870, est donc appelé par la nature de ses fonctions à les étudier et à les appliquer. Il a cru se rendre utile en faisant profiter de ses travaux incessants les personnes qui comme lui, ont à faire une application fréquente des lois militaires. Telle est la pensée qui l'a guidé dans la publication de son cours.

L'ouvrage de M. Delaperrierre développe dans une introduction le but que s'est proposé son auteur, en continuant l'œuvre commencée par MM. Vauchelle, Guillot et Richard. Il s'applique, à l'exemple de ses devanciers, à rechercher pourquoi l'armée a une législation qui lui est propre; il définit l'administration qu'il étudie dans ses rapports avec la législation et démontre l'intérêt que présentent ces matières (législation et administration militaires) pour chacun des membres de la grande famille militaire.

Avant de s'occuper de la législation militaire, il jette un coup-d'œil rapide sur la législation générale, il fait connaître les divisions du droit général en droits *naturel* et *positif* et ici les notions élémentaires des droits public, politique, d'économie politique, administratif, privé et des gens ou international, notions qu'il importe à chacun de ne pas ignorer.— Viennent les principes de la morale, études savantes sur la métaphysique qui conduisent l'auteur à conclure à l'obligation pour l'homme de servir militairement son pays; d'où la création d'une armée soumise à des devoirs et possédant des droits, réglementés également. « Les citoyens, dit l'auteur, doivent mettre entre les mains de leur gouvernement une force publique destinée à assurer son action et à défendre la société contre tous ses ennemis intérieurs et extérieurs. » — L'Etat, on le sait, est une grande famille, il a aussi des besoins pécuniaires; pour y pourvoir on a créé les impôts qui alimentent son *budget;* le *compte* indique ses dépenses. Lorsque les recettes sont insuffisantes pour parer à des nécessités éventuelles l'Etat a recours aux emprunts. L'auteur, après avoir examiné les sources principales des revenus publics, étudie d'une manière générale les moyens employés pour appliquer ces revenus à la satisfaction des besoins de toutes les branches diverses d'administration publique.

Si les citoyens ont envers l'Etat la dette du service militaire, il n'a pas à exiger de tous les mêmes services et tous ne peuvent le servir de la même manière, soit à cause de leur inégalité de force physique, de leurs facultés intellectuelles ou enfin de leur situation dans la société. Il en est même qui, pour des causes diverses, ne peuvent le servir. Le livre de M. Delaperrierre traite de ces questions et des formalités requises dans différents cas.

L'armée une fois constituée, l'auteur en fait connaître sa composition ainsi que les institutions militaires. Il définit l'effectif et indique les moyens de le constater. Il traite ensuite du recrutement de l'armée dont il donne l'historique, et des variations de l'effectif. Puis, il étudie son organisation et les projets de réorganisation administrative. Il explique les moyens conservatoires de l'organisation militaire qu'il fait suivre de l'étude des relations qui existent entre l'armée et la nation. Enfin, il termine le tome premier de son ouvrage par la connaissance de l'état légal exceptionnel du militaire. Sous ce dernier titre, il traite de l'état des officiers, des actes de l'état civil aux armées, du domicile du militaire, de la dispense de tutelle et de curatelle que lui accorde la loi, des garanties en faveur des militaires absents, de la forme et des conditions de validité de leurs testaments et procurations et de leurs successions.

Jules AUBERT.

Agenda d'état-major à l'usage des officiers élèves de l'école d'application. — 7e édition. — *Paris*, J. Dumaine. 1874.

On avait réuni seulement dans la première édition de cet agenda, les renseignements nécessaires aux officiers-élèves de l'école d'application d'état-major pour les travaux qu'ils avaient à exécuter sur le terrain, et notamment pour les levés topographiques. Malgré les modifications qui y avaient été apportées dans les éditions suivantes, cet agenda était loin de présenter aux officiers un résumé suffisant de toutes les connaissances qu'ils avaient acquises dans les écoles militaires.

Le petit livre de poche que vient de publier la maison *Dumaine* est le résumé succinct, mais aussi complet que possible, de toutes les connaissances militaires qui font l'objet de l'enseignement de l'école d'état-major. Il sera

pour les officiers d'état-major un véritable aide-mémoire, destiné à entretenir leurs souvenirs et à faciliter leurs travaux ; de plus, les officiers de toutes armes y trouveront réunis, à l'exception de détails techniques d'un intérêt trop spécial, les principes essentiels qui pourront les diriger dans leurs études. Une table, placée en tête du volume, permet d'embrasser d'un coup d'œil l'ensemble des matières.

Topographie. — On a révisé les tables pour le calcul des bases et pour celui des différences de niveau; on a ajouté des détails utiles pour l'exécution des levés expédiés et pour l'emploi des instruments les plus usités.

Art militaire et fortification. — Il contient le résumé des principes essentiels les plus généralement admis, et les programmes de quelques travaux d'application.

Législation et administration. — Il renferme la nomenclature des principaux règlements relatifs à l'organisation de l'armée et à l'exécution des divers services administratifs.

Artillerie. — On y trouvera des détails intéressants sur l'armement des diverses puissances; sur les différentes espèces de tir et sur leurs résultats ; sur la construction des ponts et sur celle des batteries; sur l'organisation et sur le rôle de l'artillerie dans les armées, et notamment sur son service en campagne et pendant les sièges.

Cosmographie, géographie, météorologie, statistique et géologie. — On y a introduit des notions utiles sur la mesure du temps, sur l'arithmétique sociale, sur la météorologie, et on y a présenté un tableau inédit des points de passage qui font communiquer les divers bassins de l'Europe, avec l'indication des routes qui les traversent.

Hygiène militaire. Hippologie. — Il en donne les notions pratiques.

Sciences appliquées et machines. — Outre des notions sur les constructions, sur le travail des machines, sur la marine de guerre, sur l'emploi de l'électricité et sur l'aérostation, il renferme de nombreux détails sur les voies ferrées.

Nous ne doutons pas que les officiers de l'armée accorderont leurs suffrages à cette œuvre méritoire, et même nous sommes certains que beaucoup d'entre eux, reconnaissant son utilité, feront part des observations que son étude leur aurait suggérées et en signaleront les améliorations qui pourraient être réalisées dans les éditions suivantes.

Jules AUBERT.

Code-manuel des officiers proposés pour l'avancement. Capitaines, lieutenants et sous-lieutenants.— *Paris*, lib. milit. de Dumaine, 1874. Gr. in-8°.

Ce code est un résumé très-compacte des soixante documents composant les programmes ministériels, textes complets, soigneusement collationnés et annotés, extraits pour la plupart du *Journal militaire officiel*. Guide précieux pour tous les officiers. Le titre des chapitres en fera comprendre toute l'importance.

Recrutement, avancement, pensions et secours, justice militaire, état-civil, état des officiers, casernement, lits militaires, campement, logement chez l'habitant, hôpitaux, service en marche, subsistances militaires, chauffage et éclairage, administration et comptabilité, solde et revue.

Instruction ministérielle du 15 janvier 1874 sur la nomenclature, le démontage, le remontage et l'entretien du revolver modèle 1873. — *Paris*, J. Dumaine, 1874, in-12.

Le ministère de la guerre, dans le but de propager la connaissance de ses lois, règlements et instructions, les fait extraire du *Journal militaire* et publier en brochure. Le prix de chaque instruction est modique ; brochées séparément, leur volume en est petit.

L'instruction du 15 janvier 1874 est divisée en *trois* parties :

La première partie, *nomenclature*, contient la description du revolver dans tous ses détails et la décomposition des pièces au nombre de six qui le composent : *canon, carcasse, barillet, platine, garnitures* et *monture*. Elle enseigne qu'à moins de nécessité absolue, cas dans lequel il pourra être fait usage de l'axe du barillet comme tourne-vis, le jeu d'accessoires, modèle 1866, devra être employé pour le démontage, le remontage et l'entretien du revolver, modèle 1873. Suivent des renseignements divers sur la composition de la cartouche métallique adoptée, sur son poids, sur les poids, longueur et hauteur du revolver et de chacune de ses pièces.

La deuxième partie, *démontage, remontage et entretien* du revolver, comprend les trois opérations distinctes *démontage et remontage, nettoyage* et *graissage*, que nécessite l'entretien du revolver, modèle 1873. Elle indique dans quel ordre, comment et avec quels soins on doit effectuer ces trois opérations.

La troisième et dernière partie ren-

ferme des observations générales, sur les précautions que demandent la garde, l'usage et l'entretien du revolver, sur la manière de le charger et de le décharger, et des recommandations pour assurer le tir. Elle dit ce qu'il faut faire lorsque le revolver vient à s'enrayer. Enfin, elle énumère les opérations d'inspection des armes auxquelles les sous-officiers sont soumis toutes les fois que la troupe prend les armes et leur prescrit l'envoi au chef armurier de celles de ces armes qu'ils auraient signalées défectueuses.

Jules AUBERT.

Instructions en cas de troubles, d'après les lois et règlements. — *Paris*, J. Dumaine. 1874; in-12.

Sous ce titre on a réuni, en une petite brochure, les lois, lettres ministérielles et règlements sur la matière, ou leurs extraits, pour ceux qu'il n'a pas paru utile de reproduire *in extenso*. On y trouve : les lois du 10 juillet et du 3 août 1791 qui règlent l'emploi de la force dans les cas de troubles. — Les lois du 10 avril 1831 et du 7 juin 1848 sur les attroupements. — La lettre du ministre de la guerre du 16 mars 1848 qui autorise le chef d'un corps de troupes de déléguer dans certain cas déterminé, les pouvoirs qui lui appartiennent, pour répondre aux réquisitions. — La lettre ministérielle du 10 mai 1848, observant qu'il ne pourra être obtempéré aux réquisitions qu'avec les troupes disponibles et que ne peuvent être regardées comme disponibles les troupes qui ont à exécuter des ordres donnés par le ministre. — La loi du 9 août 1849 qui règle les formes de la déclaration, les effets et la levée de l'état de siége. — Le règlement du 1er mars 1854 sur le service de la gendarmerie et enfin, le règlement du 13 octobre 1863 sur le service des places.

Jules AUBERT.

Méthode d'équitation par F. Baucher. 14e édition revue et augmentée. — *Paris*. J, Dumaine. 1874. In-8°.

Chacune des éditions précédentes de cette méthode renferme un nouveau progrès qui simplifie le travail de l'écuyer. D'abord l'auteur remplaça l'usage des instruments de tortures employés jusque là par le mors qui porte son nom ; aujourd'hui, il ne se sert plus que d'un simple bridon, et avec ce seul frein, il dompte le cheval le plus fougueux et le soumet à sa volonté.

Ayant appris par l'expérience de quarante années d'études sur l'art de l'équitation, qu'un cheval ne peut être souple au maniement du cavalier qu'autant qu'il est *droit*, c'est-à-dire que les jambes de derrière sont sur la même ligne que celles de devant, M. Baucher a recherché les moyens de maintenir à tous moments et sous toutes les allures le cheval en équilibre. Il a dans son opinion résolu le problème; cet avis est d'ailleurs généralement partagé par MM. les officiers généraux et supérieurs de cavalerie appelés à étudier sa méthode pour la faire adopter dans l'armée française.

L'éducation de l'homme et du cheval étant intimement liées, l'auteur commence par éduquer le cavalier, et ce n'est qu'après que ce dernier connaît la théorie du cheval qu'il lui en fait commencer le dressage en suivant la progression méthodique qu'il indique. Cette méthode met tellement le cheval dans la dépendance du cavalier, que, par la combinaison des effets de ses jambes et de ses mains, ses moindres mouvements suffisent pour diriger à son gré, les ressorts de ce puissant animal.

Jules AUBERT.

BIBLIOGRAPHIE

MARITIME ET COLONIALE.

OUVRAGES FRANÇAIS.

Annuaire de la Société d'ethnographie, publié par Ed. Madier de Montjau, 1874. *Paris*, lib. Maisonneuve. In-8°, 48 p, 2 fr. 50 c.

Aube (E.). — De la marine française. *Rochefort*, imp. Thèze, 1 br. in-8° de 35 p.

Angerot (d'). — Les plus illustres navigateurs. *Limoges*, lib. Barbou. In-8°, 152 p. et grav.

Augerot (d'). — Histoire de Tourville. *Limoges*, Ed. Barbou. In-8°, 118 p. et grav.

Bescherelles. — Vie de Suffren. *Limoges*, lib. E. Ardant. In-18, 72 p. et vign.

Blancoud (J.). — Projet de barrage entre Calais et Douvres pour joindre la France et l'Angleterre. *Paris*, imp. Gauthier-Villars. In-4°, 8 p. et 1 pl.

Darville (W.). — L'Inde contemporaine : chasses aux tigres, l'Indoustan, nuits de Delhi et révolte des Cipayes. *Limoges*, lib. Ardant. Gr. in-8°, 312 p.

Gicquel des Touches. — Notice sur l'amiral Tréhouart (1798-1873). *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 17 p.
(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

Gobin (A.). — Précis élémentaire de séricicultur pratique, mûriers et vers à soie, production, industrie, commerce de la soie. *Paris*, lib. Plon. In-18 jésus, 273 p.

La Roncière le Noury. — Notice sur le marquis de Chasseloup-Laubat. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 11 p.
(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

Le Beau (A.). — Études sur les équipages de la flotte : les officiers mariniers. *Paris*, lib. Challamel. In-18 jésus, 51 p.

Le Beau (A.). — Études sur les équipages de la flotte : le prix Singer. *Paris*, lib. Challamel. Gr. in-18, 20 p.

Naufrages (Histoire des) célèbres, ou aventures les plus remarquables des navigateurs modernes. *Limoges*, lib. Ardant. In-8°, 144 p. et grav.

Quinette de Rochemont. — Régime des courants et des marées à l'embouchure de la Seine. Régime actuel, régime ancien, des causes des changements survenus dans ce régime et de leurs effets probables dans l'avenir. *Paris*, imp. Raçon. In-8, 48 p. et 3 pl.

Trève (Aug.). — Notice sur Francis Garnier. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 11 p.
(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

PÉRIODIQUES FRANÇAIS.

Annales du commerce extérieur. — *Mars.* Suède : Importations, exportations et navigation pendant l'année 1870. — Commerce spécial avec l'Algérie. — Port de Gotembourg. — Port de Nocakoping. — Norvége : Importations, exportations et navigation pendant l'année 1871. — Effectif maritime. — Construction de navires. — Exploitation de la pêche dans les mers polaires. — Pêche de la morue en 1873. = *Avril.* Roumanie : Droits de navigation, etc.

Annales du génie civil. — *Avril.* Note sur la combustion des huiles et essences de pétrole, par Barret. — Conservation des filets pour la pêche. — Le navire *Tree-Brothers*, etc.

Archives de médecine navale. — *Avril.* De l'ulcère phagédénique des pays chauds, par le Dr G. Treille. — Note d'un médecin sur l'Exposition universelle et la Faculté de médecine de Vienne, par le Dr Barthélemy. — Revue des thèses soutenues par les médecins de la marine pendant l'année 1870, etc.

Bulletin de la réunion des officiers. — 18 *avril.* La guerre des Achantis. = 25 *avril.* Croiseurs rapides non cuirassés = 2 *mai.* A propos du jeu de tactique navale, par le lieutenant W. M.-Fr. Castle, de la marine anglaise, etc.

Bulletin de la Société d'encouragement. — *Mai.* Le chemin de fer souterrain entre la France et l'Angleterre, etc.

Bulletin de la Société de législation comparée. — *Mars.* Discussion sur l'hypothèque maritime, etc.

Bulletin du bibliophile. — *Février.* Un aspirant de marine pendant les Cent-Jours, etc.

Bulletin officiel de la marine. — *N°* 14. Circulaire relative aux abordages : interprétation de l'article 407 du Code de commerce; affaire du *Pierre-Bonaparte*; applications diverses des règles de la compétence administrative. — Décret modifiant les limites des quartiers de Marseille et de Martigues. — Circulaire relative aux notes confidentielles concernant les officiers des différents corps de la marine. — Erreurs signalées dans le Code international des signaux. — Loi relative au compte de liquidation. — Circulaire relative aux correspondances entre la France et Taïti. — Rapport et décret portant création d'un tribunal maritime en Cochinchine — Circulaire relative à l'achat de médicaments à l'extérieur. — Circulaire relative aux hautes payes d'ancienneté: application à la marine de dispositions adoptées par le département de la guerre. — Circulaire sur la nécessité de porter plus d'activité dans la transmission des extraits des tableaux d'avancement et listes de propositions en ce qui concerne les militaires de l'artillerie et de l'infanterie de la marine changeant de destination.

Comptes rendus de l'Académie des sciences. — 6 *avril.* M. Carpenter présente, au nom de l'amirauté anglaise, le rapport du capitaine Hares, du *Challenger*, sur la stratification thermale des eaux de l'océan Atlantique. — M.-C.-J. de Mat, présente un mémoire sur un système de signaux d'alarme continus, pour prévenir la rencontre des chemins de fer ou des navires en mer, par les temps brumeux. = 13 *avril.* Lettre de M. R. Fr. Michel sur un appareil signalant automatiquement la présence autour d'un navire des blocs de glace flottants ou icebergs. = 27 *avril.* Mémoire de MM. Crouzet et Colombat sur un moyen de rendre un navire insubmersible par une nouvelle application de l'air comprimé, etc.

Correspondant (Le). — La guerre des Achantis, par Paul de Villeneuve, etc.

Économiste français (L'). — 11 *avril.* Lettres de la Plata. — Nouvelles du Brésil, de la Confédération argentine et de l'Uruguay. = 18 *avril.* La Bosnie et le réseau des chemins de fer turcs. — Le commerce extérieur de l'Italie en 1873. — Correspondance d'Australie. = 25 *avril.* Le commerce de la France pendant les trois premiers mois de l'année 1874. — Le commerce de l'Angleterre pendant les trois premiers mois de l'année 1874. — L'émigration italienne. — La commission pour le développement du commerce extérieur. — Le Pérou d'après les rapports des consuls anglais. — Les colonies néerlandaises aux Indes orientales. — Steamers des différentes lignes de l'Atlantique, perdus depuis 1840. — Les sinistres maritimes et les navires transformés. — L'Indo-Chine française. — Nouvelles du Brésil et de la Plata. = 2 *mai.* La situation financière de l'île de Cuba. — Nouvelles de la Plata, du Brésil et du Pérou, etc.

Journal des sciences militaires. — *Avril.* Tactique de combat, par Lewal. — De la résistance de l'air au mouvement des projectiles, par Grouard. — Campagne de 1815, par Vial. — Historique des conseils d'administration des corps de troupe, par Laurent-Chirlonchon. — Travaux d'investisse-

ment de Paris exécutés par les armées allemandes. — Conférences régimentaires sur la fortification, par Hardy.

Mémorial diplomatique (Le). — 18 *avril*. La mission anglaise à Kachgar. = 25 *avril*. La question du canal de Suez. = 2 *mai*. L'affaire du canal de Suez, etc.

Missions catholiques (Les). — 10 *avril*. Voyage de Hakodate à Yokohama. = 17 *avril*. La situation chrétienne au Tong-King. — Molokaï (Iles Sandwich). = 24 *avril*. La situation chrétienne au Tong-King. — Voyage de Hakodate à Yokohama, etc.

Mondes (Les). — 9 *avril*. Les Akka. — Les dépôts littoraux sous-marins des Basses-Pyrénées. = 16 *avril*. Expédition suédoise au pôle Nord. — Expédition de Gérard Rohlf en Libye. — Atlas de la côte Est de l'Adriatique. — Exploration de l'Adriatique, etc.

Nature (La). — 11 *avril*. Nature de la température de l'Océan, par Th. Stevenson. — Un coup de vent glacé dans l'Atlantique, par G. T. = 18 *avril*. Emploi de l'air comprimé pour les sauvetages maritimes. = 27 *avril*. Les îles Sandwich, par G. Marcel. — Les ascensions aérostatiques à grande hauteur, par G. Tissandier. — Le chemin de fer des Andes. — Un octopode gigantesque. = 2 *mai*. Un aquarium microscopique, par J. Girard. — La guerre des Ashantis. — Détails sur la mort de Francis Garnier, par D. de Thiersant, etc.

Revue britannique. — *Avril*. Voyage pittoresque aux villes mortes du Zuiderzée, etc.

Revue de France. — *Avril*. Le duel aux colonies. — Chronique maritime, par Paul de Villeneuve, etc.

Revue des Deux-Mondes. — 15 *avril*. La météorologie synoptique et la prévision du temps, par F. Maurice de Tastes. — L'hiver au Japon : une excursion à Nikko, par G. Bousquet. — Les mines d'argent du Nevada, souvenirs de voyage dans les Etats du Pacifique, par L. Simonin. — La marine marchande et les surtaxes de pavillon, par René Millet. = 1er *mai*. Le Tonkin et les relations commerciales, par Ed. Planchut, etc.

Revue du monde catholique. — *mars*. Souvenir d'un voyage en Perse, par E. Guilliny. — Souvenirs d'un officier de marine, par C. Pradier, etc.

Revue industrielle. — 25 *avril*. Pont roulant de Saint-Servant à Saint-Malo. — Chemins de fer au Japon. = 22 *avril*. Navire sous-marin de M. André. — Bateau à torpille. — Le navire américain *Three Brothers*. = 29 *avril*. Eclairage des navires, etc.

Revue politique. — 25 *avril*. La civilisation aux îles Sandwich, par C. de Varigny. — La terre de Wyche et la limite des glaces dans l'Océan arctique, par Ch. Grad. = 2 *mai*. Jean Cousin, ou la découverte de l'Amérique avant Christophe Colomb, etc.

Revue scientifique. — 11 *avril*. La natation des animaux et de l'homme, par J. B. Pettigrew. = 25 *avril*. Les habitants de l'Afrique centrale, par le Dr Livingstone. = 2 *mai*. Le vol sous l'eau et la natation dans l'air, par J. Bell Pettigrew, etc.

Science pour tous (La). — 11 *avril*. Le Dahomey. — La torpille-poisson. — La reproduction des huîtres perlières aux îles Tuamotu. = 18 *avril*. Le sifflet avertisseur. — Préservation de la coque des navires. — Densité de la glace. — Les Akka. = 25 *avril*. La boussole circulaire. — Un peuple primitif dans les montagnes de l'Inde. = 2 *mai*. Encore le grand courant équatorial, etc.

Tour du monde (Le). — *N°* 692. De Washington à San Francisco, à travers le continent américain, par L. Simonin (1868). = *N°s* 693 *à* 695. Menton et Bordighera, par Ad. Joanne (1871). = N° 696 à 698. Au cœur de l'Afrique ; trois ans de voyages et d'aventures dans les régions inexplorées de l'Afrique centrale, par le docteur Schweinfurth (1868-1871).

OUVRAGES ANGLAIS.

Butler (W. F.). — The Wildnorthland; journey with dogs across northern north America. 3 th. édit. *London*, Low. In-8°, pp. 368. 23 fr.

Gosse (D. H.). — Aquarium : an unveiling of the wonders of the deep sea. 2 th. edit. *London*, Van Voorst. In-8°. 9 fr.

• **Guthrie** (Mrs). — Through Russia, from Saint-Petersburgh to Astrakan and the Crimea. *London*, Hurst and Blackett; 2 vol. In-8°, pp. 600. 26 fr.

Ker (David). — On the road to Khiva. (Map and illustr.) *London*, N. S. King. In-8°, pp. 370. 15 fr.

Merewether (H. Alworth). — By sea and by land; a trip through Egypt, India, Ceylon, Australia, New Zealand and America, all round the world. *London*, Macmillan. In-8°, pp. 346. 10 fr. 50.

Skertchly (J. A.). Dahomey as it is : a narrative of eight months resi-

dence in that country (illustr.). *London*, Chapman. In-8°, pp. 544. 28 fr.

Taylor (A. D.). The India directory. *London*, W. H. Allen. In-8°, pp. 746. 29 fr.

Thue (W. Clanson). — The A. B. C. universal commercial electric telegraphic code, for the use of merchants, shipowners, brokers, agents, etc. *London*, Spon. In-8°, pp. 220. 12 fr. 50 c.

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES.

Aden. — Correspondence respecting turkish proceedings in the neighbour hood of Aden. 60 centimes.

Ashantee War. — Further papers respecting. 6 parts. naps. 16 fr. 50 c.

Colonies. — Papers relating to H. M.'s colonial possessions. Part 1. In-8°. 1 fr. 60 c.

Deerhound. — Correspondence respecting the seizure of the steam yacht *Deerhound*, by the spanish authorities. 50 centimes.

Navy. — Appropriations accounts for 1872-73.

Trade. — Reports from consuls on british trade abroad. Part 5. in-8° 40 centimes.

PÉRIODIQUES ANGLAIS.

Broad arrow. — *N*° 301. Cinq ans d'économies dans la marine. — L'état de la marine. — La guerre des Ashantis. = *N*° 302. La conquête de Khiva. — Les Royal-marines à la côte d'Or, etc. = *N*° 303. La guerre des Ashantis. — Les manœuvres d'automne en 1873. — Nouvel engin de sauvetage, etc. = *N*° 305. Encore le premier lord de l'amirauté. — Les régiments des Indes occidentales. — L'Allemagne sous les armes. — Règles de la route à la mer. — L'institution des architectes navals. — Les volontaires de l'artillerie de marine, etc.

Colburn's united service magazine. — *Avril*. Canons et canonnage. — Six semaines au Japon, etc.

Engineer. — *N*° 953. Sur un bateau de sauvetage à vapeur. — Sur les navires à vapeur de grande marche pour la Manche. — Sur les machines de la *Boadicea* et de la *Bacchante*, etc. = *N*° 954. Le nouveau canon armstrong de 9 pouces rayé et se chargeant par la bouche. — Expériences sur le navire anglais *Greyound*, etc. = *N*° 955. Le canon de 81 tonnes. — Les profondeurs du Pacifique. Dernier rapport de la commission internationale du tonnage, etc. = *N*° 957. Un curieux navire. — Les chaudières du *Propontis*, etc.

Engineering. — *N*° 431. La vitesse des navires non cuirassés. — La résistance des navires. — Des effets de l'immersion sur les hélices, etc. = *N*° 432. Le canon de 21 c/m de marine. — L'*Inflexible*. — La résistance des navires (suite), etc. — *N*° 433. — Sur la force des navires en fer. — La résistance des navires, etc. (*suite*) — *N*° 434. L'état de la marine. — La pollution des eaux, etc. = *N*° 435. Arbres de couche et bielles des machines à vapeur de la marine. — La résistance des navires (suite). — La force des navires en fer.

Iron. — *N*° 64. Les bancs de charbon du Sud de la Tasmanie. — Les industries de Birmingham. — La métallurgie du bismuth, etc. = *N*° 65. Sur la force des navires en fer. — Les cloisons du *Lock-Earn*. — L'hélice gouvernail. — Le tirant d'eau des navires à vapeur, etc. = *N*° 66. Les industries de Birmingham. — Bronze phosphoreux et autres alliages. — Vapeur surchauffée. — Le commerce de la construction maritime de la Clyde. = *N*° 67. Les ressources minérales de l'Australie. — Un navire sans charpente, etc. = *N*° 68. L'industrie du fer et des alliages en Ecosse. — Le nouveau marteau à vapeur de Woolwich, etc.

Journal of applied science. — *N*° 53. Production du café dans les colonies françaises. — La production de la vanille. — Sucre tiré du caoutchouc. — Commerce des oranges du Pacifique. — Le guano du Pérou, etc.

Journal of the Society of Arts. — *N*° 1114. Exposition de Philadelphie. — La traversée du canal. — La laque de Chine. — Les progrès du Japon, etc. = *N*° 1116. Le café, etc. = *N*° 1177. Exposition internationale de 1874. — Exposition de Philadelphie. — Sur le commerce de l'Afrique occidentale avec ou sans la protection des Anglais, etc. = *N*° 1118. La famine de l'Inde. — Les Sporades, etc. = *N*° 1119. Sur l'histoire, le commerce, etc. de l'Afrique méridionale, etc.

Naval and military gazette. — *N*° 2190. Les *assistants* paymasters de la marine royale. — La milice navale. — L'institution des architectes navals, etc. *N*° 2199. L'armée de l'avenir. — Les manœuvres d'automne en 1873, etc.

Nautical magazine. — *Avril.* Signaux de détresse. — Les grands ports d'Angleterre : Leith. — Perte du steamer *Fidela*. — Le tonnage au canal de Suez. — La construction maritime en 1874. — Vues de M. David Mc Iver sur la législation actuelle de la marine marchande. — Phares et droits de phares, etc.

OUVRAGES ALLEMANDS.

Budget de l'armée allemande. — Solution de la question des sous-officiers. *Wiesbaden.* Rodrian.

Giesebrecht (De). — Histoire de l'empire allemand. 1 vol. 1re partie. *Brunswick.* Schwetschke et fils.

Goetze (Le capitaine du génie). — L'action des ingénieurs allemands et des troupes du génie pendant la guerre franco-allemande de 1870-71. *Berlin.*

Meckel (Le lieutenant). — Etudes sur le jeu de la guerre. 2 fr.

Stumm (Le lieutenant Hugo). — Rapports sur Khiva. *Berlin.* Mittler. 5 fr.

Tesar (Le capitaine). — Critique de la guerre de 1870-71. *Lemberg,* Dobrzanski.

Werner (Le capitaine de vaisseau). — L'expédition prussienne en Chine, au Japon et à Siam pendant les années 1860, 1861 et 1862. In-8°. *Leipzig,* Brockhaus.

PÉRIODIQUES ALLEMANDS.

Allgemeine militaer Zeitung. — Nº 13. Le sort de la loi militaire de l'empire allemand. — La bataille de Sedan. — Le lancement du *Kaiser*. — Les manœuvres du dixième corps d'armée. — De l'emploi des chemins de fer pendant la guerre. — Les nouvelles canonnières à vapeur sur le Rhin. = Nº 14. La guerre civile en Espagne. — La bataille de Sedan (*suite*). — Les nouvelles canonnières à vapeur sur le Rhin. = Nº 15. Le combat de Duppel. — L'enseignement du tir. — La bataille de Sedan (*suite*).

Archiv. fur die artillerie und ingenieur Offiziere. — Nº 2. Des forces propulsives (*fin*). — La mitrailleuse de Palmcrans. — Le nouveau canon de l'artillerie de campagne anglaise. — Les canons hollandais, courts en bronze, de 12 centimètres et se chargeant par la culasse. — Le musée des armes de Vienne. — Le canon à anneau belge, en fer fondu, rayé de 22 centimètres.

Beiheft zum marine Verordnungs Blatt. — Nº 9. Eclaircissements à l'appui de l'annexe VI de l'instruction au commandant d'un bâtiment ou d'un transport de l'Etat. — Encore un mot sur la question des cuirassés. — Des expéditions au pôle Nord. — Du service à bord des bâtiments de S. M. (*suite*). — De la tactique maritime de l'avenir. — Considérations sur la conduite de la guerre navale sur les côtes. — De l'emploi du navire comme arme principale chez les Grecs.

Hansa. — Nº 7. Projet d'un système de signaux généraux pour le pilotage et les navires en détresse à la mer. — Les îles et les rochers au Sud-Est du Japon, par le capitaine Niejahr. — Un orphelinat flottant. — Le lancement de la frégate cuirassée *Kaiser*. — Les ceintures de liége.

Militair Wochenblatt. — Nº 28. Loi sur le service militaire en Russie. — Trois jours à Paris, conférence faite par le major de Prittwitz à la société militaire de Berlin. = Nº 29. La puissance militaire de l'Autriche-Hongrie. = Nº 30. — Rapport sanitaire sur l'armée allemande en février 1874. — La guerre franco-allemande, 1870-71. — Un appareil représentant le trajet d'un projectile à 250 mètres. = Nº 31. Loi sur le service militaire en Russie (*fin*). — Les spahis. = Nº 32. Le 25e anniversaire du combat de Duppel en 1849. — Les frontières de l'Asie russe. — Les mémoires de l'empereur Guillaume. — L'exercice de l'infanterie allemande. = Nº 33. Etudes sur la nouvelle tactique de l'infanterie. = Nº 34. — Réponse aux observations sur la bataille de Vionville — Mars-la-Tour, insérées dans le nº 30 de cette feuille.

Mittheilungen uber Gegenstaende des artillerie und genie Wesens. — Nº 4 Exercices des troupes du génie en 1872. — De l'enlèvement de pilotis enfoncés au moyen de la dynamite. — Tir du fusil à de grandes distances. — Les nouveaux canons de campagne de l'artillerie allemande. — Le canon de côtes italien de 33 centimètres. — Le réseau des chemins de fer allemands, etc.

Neue militaerische Blaetter. = Nº 1. Le réseau des fortifications de France sur la frontière de l'Est, etc.

OUVRAGES AUTRICHIENS.

Institut géographique. — Ses travaux astronomiques et géodésiques. *Vienne.* 12 fr.

Jurnitschek (Dr A.). — **La puissance militaire de la monarchie Austro-Hongroise.** *Vienne.*

Morriz Brunner (le capitaine du génie). — Guide pour l'enseignement des fortifications de campagne. *Vienne.* 5 fr.

PÉRIODIQUES AUTRICHIENS.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. = Nos 3 et 4. **Détermination du temps au moyen de deux hauteurs observées par l'amiral de Wullerstorf-Urbair. — Discours du ministre de la marine italienne sur le budget de 1874. — De quelques objets importants du groupe de la guerre et de la marine à l'exposition de Vienne. — Le rhéobathomètre de Stahlberger.** — Leçons sur la théorie et la pratique des élévations de la boussole sur les navires en fer. — Projet de changement dans la disposition des feux destinés à prévenir les abordages sur mer. — Les boulets à lentilles. — Les signaux de nuit du capitaine de frégate Roux, traduit de la *Revue maritime et coloniale.* — Les travaux de la commission internationale pour le tonnage à Constantinople. — Le coton-poudre destiné à la charge des obus. — Lancement du navire cuirassé à tourelles allemand *Borussia.* — Accident arrivé au moyen d'un poisson torpille. — Les accidents de mer en 1872. — Une canonnière torpille norwégienne. — Le commerce maritime avec la Chine. — La tactique navale.—Les hélices des navires *Vorne* et *Achter.* — Les torpilles à fusées. — Les travaux littéraires des officiers de marine française. — Budget de la marine italienne pour 1874.

Organ des Wiener militaer wissenschaftlichen Vereins. = Nos 3 et 4. La bataille de Vionville et de Rezonville, par le colonel Waldstaetten. — La guerre contre les Ashantis. — La loi militaire de la Russie. — La nouvelle organisation de l'armée italienne, etc.

Streffleurs Oesterreichische militaerische Zeitschrift. — No 1. Le combat de Rumersheim en 1709. — Les travaux de tactique théorique des officiers pendant l'hiver. — Le combat autour de retranchements de campagne. — Deuxième tentative de sortie de Metz par les Français; bataille de Noisseville (Sainte-Barbe). — La réorganisation de la puissance militaire de la Russie en 1873. = Nos 2 et 3. Les secours volontaires pendant la guerre et la médecine militaire à l'Exposition universelle de Vienne. — **La réorganisation de la puissance militaire de la Russie en 1873. — L'enseignement militaire à l'exposition de Vienne en 1873. — Le combat autour de retranchements** (*suite*).—Le colonel Ricci et le système défensif de l'Italie. — Deuxième tentative de sortie de Metz par les Français (*suite*). — Projet d'un règlement normal de l'infanterie au point de vue de la tactique moderne, etc.

OUVRAGE ET PÉRIODIQUE ITALIENS.

Morin (E.) ex-capitaine de frégate. — Des ordres et des évolutions d'une flotte. *Rome,* Cotta. In-8o.
(Extrait de la *Rivista marittima.*)

Rivista marittima. — *Avril.* Des coraux et des lois physiques qui les régissent. — La Tasmanie et sa capitale. — Sur les ondes en haute mer. — Trieste commercial en 1872. — L'artillerie hydraulique et la canonnière hollandaise *Hydra.* — La pêche maritime. — Le port de Gibraltar en 1872, etc.

PÉRIODIQUE ESPAGNOL.

Boletin oficial del ministerio de ultramar. — No 10. Lois, décrets, ordonnances, etc., relatifs aux colonies. — Mémoire descriptif et historique des îles Marianes, par le lieutenant-colonel de la Corte y Ruano Calderon. = No 11, Lois, etc., relatives aux colonies. — Mémoire descriptif et historique, des îles Marianes, par le colonel Ruano Calderon.

PÉRIODIQUE BELGE.

Revue de Belgique. — 15 *avril.* Cent jours d'un voyageur allemand sur le Nil, par Hermann Pergameni, etc.

OUVRAGES ET PÉRIODIQUES AMÉRICAINS.

Atlantic coast guide (The). A companion for the tourist between Newfoundland and Cape May (Maps). *New-York.* In-8o, pp. 136. 6 fr 25 c.

Taylor (B.). — Central Asia : Cashmere, Little Thibet, and Central Asia. (Illustr.) *New-York.* In-12, pp. 365. 6 fr.

American journal. — No 40. Notes sur les récents tremblements de terre. — Explorations géographiques et géo-

logiques, à l'Ouest du 100e méridien. — Sur les lignites et les couches de plantes de l'Ouest de l'Amérique. — Résultats des récentes opérations de draguage accomplies sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre, etc.

Army and navy journal. — *N°* 548. Les manœuvres de l'escadre. — Conseils d'un vieux midshipman à un jeune cadet. — Le port de Marseille, etc. = *N°* 550. *Revue navale*. — Les monitors. — Compas de marine. — Rapport sur les torpilles, etc. — *N°* 551. La marine au Congrès. — Encore le vieux midshipman, etc. = *N°* 552. La tactique nouvelle. — Venise et ses arsenaux, etc. = *N°* 553. L'armement des navires de guerre. — Mécaniciens de marine, etc. = *N°* 554. Des embarcations des navires à vapeur. — Armement des navires de guerre, etc. = *N°* 555. L'*Inflexible*, etc. = *N°* 566. Les explorations de l'isthme de Darien. — Torpilles électriques, etc.

Scientific american. — *N°* 7. Explosions de chaudières. — Le poulpe de Newfoundland. — Nouveau propulseur naval, etc. = *N°* 8. Navires en fer de petit tirant d'eau, etc. = *N°* 10. Un nouveau grappin à poisson, etc. = *N°* 14. Les merveilles de la mécanique. — Le lancement de la *Ville de Pékin*. — Du moyen de calmer la mer avec de l'huile. — Sondages dans l'océan Pacifique. — Lancement du *Faraday*. — Navire pour les câbles sous-marins, etc. = *N°* 15. Un navire pour l'Hudson et le lac Champlain, etc. = *N°* 16. L'origine de la propulsion par l'hélice. — Nouveau procédé pour noter la direction du vent à quelque altitude que ce soit, etc. = *N°* 17. Récentes explosions de chaudières. — Phares modernes en Amérique, etc.

TABLE DES MATIÈRES

PUBLIÉES

DANS LE TOME XLI DE LA REVUE MARITIME ET COLONIALE.

(Avril, Mai et Juin 1874.)

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

P

Q

R

S

T

V

W

TABLE DES CARTES ET PLANCHES

CONTENUES

DANS LE TOME XLI DE LA REVUE MARITIME ET COLONIALE

(Avril, Mai et Juin 1874.)

Paris. — Impr. Paul Dupont, rue J.-J.-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes). (151, 5-4.)

